



lintu

LIIKENNEJÄRJESTELMÄN KOLARIVÄKIVALTA

**Kolarikuolemat taajamissa: liikennekuolemien
yleiskuva ja kevyen liikenteen syväanalyysi**



LIIKENNEJÄRJESTELMÄN KOLARIVÄKIVALTA

**Kolarikuolemat taajamissa: liikennekuolemien
yleiskuva ja kevyen liikenteen syväanalyysi**

LINTU-tutkimusohjelma

Yhteyshenkilö:

Leif Beilinson

Liikenne- ja viestintäministeriö

PL 31

00023 Valtioneuvosto

p. (09)16002

Koordinaattori:

Annu Korhonen

Linea Konsultit Oy

Ruoholahdenkatu 8

00180 HELSINKI

p. 09-72064264

ISBN 978-952-201-669-0 (painotuote)

ISBN 978-952-201-670-6 (verkkajulkaisu)

Multiprint Oy

Helsinki 2008

Tekijät (toimielimestä: toimielimen nimi, puheenjohtaja, sihteeri) Marko Kelkka, Timo Ernvall, Esko Keskinen, Timo Kari, Ari Katila, Sirkku Laapotti, Seppo Olkkonen, Riikka Rajamäki, Esa Rätty, Antti Virtanen, Kati Heretkoski, Katja Suhonen		Julkaisun laji Tutkimus	
		Toimeksiantaja LINTU-tutkimusohjelma	
		Toimielimen asettamispäivämäärä	
Julkaisun nimi Liikennejärjestelmän kolariväkivalta. Kolarikuolemat taajamissa: liikennekuolemien yleiskuva ja kevyen liikenteen syväanalyysi.			
Tiivistelmä <p>Tässä tutkimuksessa käytettiin liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien aineistoa taajamien kuolemaan johtaneista onnettomuuksista vuosilta 2000–2005. Ensimmäisessä vaiheessa on tarkasteltu kaikkia taajama-alueiden liikennekuolemia ja niitä tyypitteleviä tekijöitä. Samalla tarkasteltiin tavanomaisesta liikenteestä poikkeavan ns. tietoisin riskinoton osuutta (moottoriajoneuvon kuljettajan rattijuoppous, huumeiden käyttö, yli 10 km/h ylinopeus, itsetuhotarkoitus, ajo-oikeudettomuus sekä myös sairauskohtaus).</p> <p>Aineiston perusteella taajamissa oli kuollut vuosittain keskimäärin 88 ihmistä. Näistä on moottoriajoneuvoissa kuolleita 46 %, jalankulkijoita 31 %, pyöräilijöitä 21 % ja mopoilijoita 2 %. Kuolemaan johtaneista moottoriajoneuvo-onnettomuuksista yleisimpiä ovat olleet yksittäisonnettomuudet (61 %) sekä risteämisonnettomuudet (18 %). Tietoisin riskinoton osuus moottoriajoneuvojen kuolonkolareista on ollut 86 %. Yksittäisonnettomuuksissa sairauskohtaus oli riskitekijänä 30 %:ssa tapauksista, mikä on huomattavan suuri osuus.</p> <p>Toisessa vaiheessa on keskitytty jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden kuolemaan johtaneisiin onnettomuuksiin. Tavoitteena oli löytää näiden onnettomuuksien kuolinsyyt ja niitä tuottavat vammautumismekanismit. Tämän perusteella pääteltiin, miten liikennejärjestelmän ominaisuuksia ja liikenteen säätelyä tulisi taajamissa kehittää. Kun moottoriajoneuvojen kuljettajien tietoinen riskikäyttäytyminen sekä yksittäiset pienet ryhmät kuten mopoilijat rajattiin pois aineistosta, niin tutkimuksen toisen vaiheen keskeisen aineiston muodostivat 90 jalankulkijoiden ja 76 pyöräilijöiden kuolemantapausta, joissa toisena osapuolena oli moottoriajoneuvo.</p> <p>Jalankuolonnettomuuksista 2/3 tapahtui liittymissä. Suojatie – useimmiten valo-ohjaamaton - oli onnettomuuspaikkana 63 %:ssa jalankulkijoiden kuolemista. Näkemäesteet taajama-alueella eivät näyttäneet aiheuttaneen ongelmia autoilijalle eivätkä kevyenliikenteen osalliselle. Jalankulkijoiden onnettomuuksista 51 % tapahtui päivänvalossa, 18 % hämärässä ja 31 % pimeällä. Jalankulkijoista 70 % oli yli 60-vuotiaita ja 30 % yli 80-vuotiaita. Noin puolet nuorista ja keski-ikäisistä oli vahvasti alkoholin vaikutuksen alaisena. Yli 85-vuotiailla oli yleistä lievästi poikkeava toimintakyky, joksi arvioitiin aistielinten heikkeneminen, liikkumisen hitaus, monet eri sairaudet ja yleinen toimintakyvyn heikkeneminen. Iäkkäiden kuoleman aiheuttavat vammat eivät selity pelkästään suurta törmäysnopeutta seuraavalla iskeytymisellä auton rakenteita vastaan vaan myös sillä, että moottoriajoneuvo ylipäänsä osuu jalankulkijaan ja kaataa hänet, jolloin kuoleman aiheuttava vammautumismekanismi on pään iskeytyminen katuun.</p> <p>Myös polkupyöräonnettomuuksissa liittymissä tapahtui kaksi kolmasosaa kuolemista. Suojateilla tai pyöräteiden jatkeilla tapahtui 59 % kaikista pyöräilijöiden liikennekuolemista. Keskellä risteysaluetta tapahtui 26 % kuolemista. Henkilöauton kuljettajalla on yleensä ollut hyvät olosuhteet ja näkyvyys, kuitenkin hän on havainnut pyöräilijän aiheet niin myöhään, että toiminta-aika on ollut riittämätön ajoneuvon pysäyttämiseen ja törmäyksen välttämiseen. Yli puolet kuljettajista ei reagoinut mitenkään ennen törmäystä. Kuorma-auton tai rekan kuljettaja ei useissa tapauksissa nähnyt samaan suuntaan ajanutta pyöräilijää kääntyessään oikealle. Kuolleista 64 % oli yli 60-vuotiaita ja 13 % oli yli 80-vuotiaita. Kallovammat olivat merkittävin kuolinsyy sekä kaatumisessa tai iskeytymisessä ajoneuvoon, sekä myös raskaan ajoneuvon alle jäämisissä, joissa korostuivat monivammat. Polkupyöräilijän kypärän käyttö oli lähes kaikissa tapauksissa laiminlyöty. Liittymien väistämissääntöjä ovat rikkoneet tasapuolisesti sekä pyöräilijät että moottoriajoneuvon kuljettajat.</p> <p>Jalankulkijan ja pyöräilijän kadunylitys on saatava nykyistä turvallisemmaksi. Etenkin havaintokyvyltään heikompiosaisilla (lapset, alkoholia nauttineet, vanhuksset) on vaikeuksia selvittää liikenneympäristössä, jossa vallitseva liikennekulttuuri ei säännöistä huolimatta kunnioita riittävästi suojatonta osapuolta.</p>			
Avainsanat (asiasanat) Liikenneturvallisuus, liikenneonnettomuus, kuolema, taajama, kevyt liikenne			
Muut tiedot			
Sarjan nimi ja numero LINTU-julkaisuja 5/2008		ISBN ISBN 978-952-201-669-0 (painotuote) ISBN 978-952-201-670-6 (verkkojulkaisu)	
Kokonaissivumäärä 149	Kieli suomi	Hinta	Luottamuksellisuus Julkinen
Jakaja LINTU-tutkimusohjelma		Kustantaja Liikenne- ja viestintäministeriö	

Författare (uppgifter om organet: organets namn, ordförande, sekreterare) Marko Kelkka, Timo Ernvall, Esko Keskinen, Timo Kari, Ari Katila, Sirkku Laapotti, Seppo Olkkonen, Riikka Rajamäki, Esa Rätty, Antti Virtanen, Kati Hernetkoski, Katja Suhonen		Typ av publikation Forskning	
		Uppdragsgivare LINTU-forskningsprogram	
		Datum för tillsättandet av organet	
Publikation Kollisionsvåld i trafiksystemet. Dödsolyckor i tätort: översikt av alla olyckor och djupanalys av lätt trafik.			
Referat I denna undersökning användes material om dödsolyckor i tätorter från åren 2000–2005 och som erhållits från kommissionerna för undersökning av trafikolyckor. I det första skedet behandlades alla dödsolyckor inom tätorter och faktorer för att typisera dessa. Samtidigt behandlades andelen från sedvanlig trafik avvikande s.k. medveten risktagning (motorfordonsförarens rattonykterhet, droganvändning, över 10 km/h överhastighet, självdestruktiva syften, avsaknad av körrättighet samt också sjukdomsattacker). På basen av materialet hade årligen i medeltal 88 personer dött i trafikolyckor i tätorter. Av dessa hade 46 % dött i motorfordon, 31 % var fotgängare, 21 % cyklister och 2 % mopedister. Av motorfordonsolyckorna med dödlig utgång är singelolyckorna (61 %) och korsandeolyckorna (18 %) de allmänaste. Andelen olyckor med medveten risktagning utgör 86 % av motorfordonsolyckorna med dödlig utgång. Vad beträffar singelolyckor var en sjukdomsattack riskfaktor i 30 % av fallen, vilket är en påfallande hög andel. I det andra skedet koncentrerade man sig på fotgängares och cyklisters dödsolyckor. Målet var att hitta dessa olyckors dödsorsaker och de skademekanismer som förorsakade dödsfallen. Utgående från detta drog man slutsatser om hur trafiksystemets egenskaper och trafikregleringen borde utvecklas i tätorter. När motorfordonsförare som tar en medveten risk samt enskilda små grupper såsom mopedister tas bort från materialet, bestod det centrala materialet i det andra skedet av 90 dödsfall med fotgängare och 76 dödsfall med cyklister, där den andra parten var ett motorfordon. Av fotgängarolyckorna inträffar 2/3 i korsningar. I 63 % av fallen med fotgängardödsolyckor var olycksplatsen en skyddsväg och vanligtvis en icke signalreglerad sådan. Sikthinder verkade inte medföra problem varken för bilisten eller fotgängaren eller cyklisten. Av fotgängarnas olyckor inträffade 51 % i dagsljus, 18 % i skymning och 31 % i mörker. Av fotgängarna var 70 % över 60 år och 30 % över 80 år. Ungefär hälften av de unga och medelålders var kraftigt berusade av alkohol. Över 85-åringarna hade vanligen en lindrigt avvikande handlingsförmåga, vilka ansågs vara en försvagning av sinnesorganen, långsam rörelseförmåga, många olika sjukdomar och allmän försvagning av handlingsförmågan. De skador som orsakar dödsfall bland ålderstigna kan inte förklaras enbart med att man slungas mot bilens konstruktioner som följd av hög kollisionshastighet utan också med det, att motorfordonet överlag träffar fotgängaren och välter omkull denne, varvid den dödsframbringande skademekanismen är att huvudet slår mot gatan. Också vad beträffar cykelolyckorna inträffade två tredjedelar av dödsfallen i korsningar. 59 % av cyklisternas dödsolyckor inträffade på skyddsväg eller cykelbanans fortsättning. 26 % av dödsfallen inträffar mitt i ett korsningsområde. Personbilsföraren hade vanligtvis bra förhållanden och sikt, men han har dock uppfattat cyklistens avsikter så sent, att tiden före kollisionen. Lastbils- eller långtradarförare såg i många fall inte en cyklist som körde i samma riktning, då de svängde åt höger. Av de döda var 64 % över 60 år och 13 % över 80 år. Skallskador utgjorde den mest framträdande dödsorsaken både vid fall och då man slungades mot fordonet, och också då man blev under ett tungt fordon, där flerskador framhövdes. I nästan alla fall hade man försummat användningen av cykelhjälm. Korsningarnas väjningsregler har man brutit mot lika mycket både bland cyklister och motorfordonsförare. Korsande av gata bör fås säkrare än nu för fotgängare och cyklister. I synnerhet personer med nedsatt observationsförmåga (barn, berusade, äldre) har svårigheter att klara sig i en trafikmiljö, där den rådande trafikulturen inte, trots regler, tillräckligt respekterar den oskyddade parten.			
Nyckelord Trafiksäkerhet, trafikolyckor, dödsolycka, tätort, lätt trafik			
Övriga uppgifter			
Seriens namn och nummer LINTU utredningar 5/2008		ISBN ISBN 978-952-201-669-0 (trycksak) ISBN 978-952-201-670-6 (nätpublikation)	
Sidoantal 149	Språk finska	Pris	Sekretessgrad Offentlig
Distribution LINTU-forskningsprogram		Förlag Kommunikationsministeriet	

Authors (from body; name, chairman and secretary of the body) Marko Kelkka, Timo Ernvall, Esko Keskinen, Timo Kari, Ari Katila, Sirkku Laapotti, Seppo Olkkonen, Riikka Rajamäki, Esa Rätty, Antti Virtanen, Kati Heretkoski, Katja Suhonen		Type of publication	
		Research	
		Assigned by	
		LINTU Research Programme	
		Date when body appointed	
Name of the publication			
Crash violence within the traffic system. Fatal accidents in built-up areas: overview of fatal accidents and in depth analysis of fatal pedestrian and bicycle accidents.			
Abstract			
<p>This study deals with fatal traffic accidents in built-up areas in the years 2000-2005. The first stage of the study concerns with all traffic fatalities in built-up areas and the classifying factors of them. At the same time, it was examined how the normal situations of using the traffic system differ from a definite conscious risk-taking (motor vehicle driver has been intoxicated, has exceeded the speed limit over 10 km/h, has had suicidal behaviour, has driven without legal rights, or has had an acute illness attack).</p> <p>Based on the material from built-up areas in average 88 persons have been killed annually. Motor vehicle occupants' deaths encompass 46 %, pedestrians' deaths 31 %, cyclists' deaths 21 % and moped riders' deaths 2 % of all fatalities. The most common accident types of the fatal motor vehicle accidents have been single accidents (61 %) as well as intersection accidents (18 %). 86 % of the fatal motor vehicle accidents involved conscious risk-taking. In single accidents, an acute illness attack was a risk factor in 30 % of the cases, which is a remarkably high percentage.</p> <p>The second stage of the study was focused on pedestrians' and cyclists' fatal accidents. The goal was to find the causes of the deaths in accidents and the injury mechanisms. On this basis, conclusions were made how the characteristics of the transport system and traffic regulation in built-up areas should be developed. When the motor vehicle drivers' conscious risk behaviour as well as the individual smaller groups such as the moped riders' accidents were excluded, the research material compounded of 90 pedestrians' and 76 cyclists' fatalities, in which the other party involved was a motor vehicle.</p> <p>Two thirds of the pedestrian accidents happened in intersections. Zebra crossing - mostly without traffic lights- was the accident place of 63 % of pedestrian' fatalities. A bad visibility did not appear to have caused problems to car drivers, nor to pedestrians or cyclists in built-up areas. 51 % of the pedestrian accidents took place in daylight, 18 % in twilight and 31 % in darkness. 70 % of the pedestrians were older than 60 years of age and 30 % where older than 80 years. About a half of the young and middle-aged pedestrians were strongly under the influence of alcohol. Persons who were older than 85 years had commonly slightly abnormal function ability, in which there were included impairment of senses, slowness of movement, a number of different diseases and the general insufficiency of abilities. The number of elderly people's lethal injuries can not only be explained by a collision in a high speed and an impact onto car structures, but also by the fact that a motor vehicle collides with a pedestrian on the whole and overthrow him, in which case the fatal injury mechanism is hitting the head onto the street.</p> <p>Bicycle accidents at intersections represent two thirds of bicyclists' fatalities. 59 % of all cyclists' traffic fatalities occurred on the zebra crossings, or on the bicycle paths extensions. 26 % of fatalities occurred in the middle of an intersection area. The passenger car drivers had generally had good circumstances and visibility, however, they had noticed a cyclist's intentions so late that they had not had time enough to halt the vehicle and avoid the collision. More than a half of the drivers did not react at all before the collision. In many cases, the truck driver who was driving into the same direction as the cyclist did not see the cyclist when turning to the right. 64 % of the dead cyclists were older than 60 years of age and 13 % were older than 80 years of age. Skull injuries were the most significant causes of deaths in falling down or in the impacts onto a vehicle and also in ending under a heavy vehicle in which cases also the multi-traumas were high-lighted. Wearing a cycling helmet was neglected in nearly all cases. The obligation to give way in intersections had been violated both by the cyclists and the motor vehicle drivers.</p> <p>Crossing the street must be made safer for pedestrians and cyclists. Especially the disabled (the children, the intoxicated and the elderly) have difficulties in coping with the traffic environment where the prevailing road traffic culture do not, despite the traffic rules, respect the vulnerable road users adequately.</p>			
Keywords			
Traffic safety, traffic accidents, fatality, built up area, pedestrian, bicycle			
Miscellaneous			
Serial name and number		ISBN	
LINTU Reports 5/2008		ISBN 978-952-201-669-0 (printed version) ISBN 978-952-201-670-6 (electronic version)	
Pages, total	Language	Price	Confidence status
149	Finnish		Public
Distributed by		Published by	
LINTU Research Programme		Ministry of Transport and Communications	

Esipuhe

Tutkimus on tehty kahdessa vaiheessa, joista ensimmäisessä on tarkasteltu kaikkia taajamaliikennemerkillä osoitettujen taajama-alueiden kuolemaan johtaneita onnettomuuksia. Toisessa vaiheessa on keskitytty jalankulkijan tai pyöräilijän kuolemaan johtaneisiin kevyen liikenteen onnettomuuksiin. Toisen vaiheen tutkimusaineistosta on poistettu tapaukset, joissa moottoriajoneuvon kuljettaja on osoittanut tietoista piittaamattomuutta liikennesäännöistä ja riskinottoa, kuten ajanut yli 10 km/h ylinopeutta tai päihtyneenä. Tällä tavoin on pyritty erottelamaan ne onnettomuudet, joissa liikennejärjestelmän mahdolliset puutteet ja virheet ovat parhaiten tunnistettavissa.

Kevyen liikenteen osallisen kannalta ei katsottu mielekkääksi rajata aineistoa järjestelmän mukaiseen tai vastaiseen toimintaan. Tutkimus- ja ohjausryhmä katsoivat, että teillä ja kaduilla kulkevilla kevyen liikenteen osallisilla on hyvin eri tasoisia kykyjä noudattaa liikennesääntöjä ja taajamaliikenteessä vaadittavaa varovaisuutta. Näin ollen koettiin tärkeäksi analysoida tienkäyttäjien ja järjestelmän ominaisuuksia ja puutteita kaikkien kevyen liikenteen osallisten, kuten lasten ja vanhusten tai päihtyneiden kannalta.

Aineiston analysointi on tehty poikkitieteellisesti sekä katu- ja liikenneteknisestä että ajoneuvoteknisestä, lääketieteellisestä ja käyttäytymistieteellisestä näkökulmasta. Tutkimuksen toteutuksesta ovat vastanneet projektipäällikkönä Marko Kelkka Sito Oy:stä, Timo Ernvall, Timo Kari ja Esa Rätty Teknillisestä korkeakoulusta, Esko Keskinen, Ari Katila, Sirkku Laapotti ja Kati Hernetkoski Turun yliopistosta, Riikka Rajamäki VTT:stä sekä Katja Suhonen Sito Oy:stä. Lääninoikeuslääkäri Antti Virtanen ja Työterveyslaitoksen tiimipäällikkö Seppo Olkkonen ovat vastanneet lääketieteellisistä tarkasteluista.

Tutkimuksen ohjausryhmään ovat kuuluneet Saara Toivonen Tiehallinnosta (puheenjohtaja), Leif Beilinson Liikenne- ja viestintäministeriöstä, Katariina Baarman Helsingin kaupungin Kaupunkisuunnitteluvirastosta, Marita Koivukoski Ajoneuvohallintokeskuksesta, Timo Lindqvist Merivoimien esikunnasta sekä Jukka Vierimaa Liikenneturvasta.

Helsingissä 14.11.2008

Saara Toivonen
Yli-insinööri
Tiehallinto

Sisällysluettelo

Esipuhe	6
1. Johdanto	10
1.1 Tutkimuksen tausta.....	10
1.2 Tavoitteet.....	10
2. Tutkimusmenetelmät ja aineisto	12
2.1 Tutkimusaineisto	12
2.2 Tutkijalautakuntien ja Tilastokeskuksen kuolonkolariaineistojen peittävyysvertailu.	12
2.3 Tutkimusmenetelmät.....	14
2.3.1 Yleistä.....	14
2.3.2 Tutkimuksen ensimmäinen vaihe	15
2.3.3 Tutkimuksen toinen vaihe	15
3. Tulokset	16
3.1 Kuolemantapaukset tienkäyttäjryhmittäin	16
3.2 Moottoriajoneuvojen onnettomuudet	17
3.2.1 Onnettomuustyyppit ja osalliset henkilöt	17
3.2.2 Onnettomuustyyppi, olosuhteet, ajankohta ja paikka.....	22
3.3 Osallisen tilaan ja toimintaan liittyneet tekijät moottoriajoneuvo-onnettomuuksissa.	27
3.3.1 Sairauskohtaukset	27
3.3.2 Päihteiden käyttö	27
3.3.3 Tiekohtainen ylinopeus	28
3.3.4 Turvavyön ja kypärän käyttö.....	30
3.3.5 Turvavyön käyttö ja kuolleiden lukumäärä.....	30
3.3.6 Turvavyön käyttö ja kuolleiden lukumäärä linja- ja liittymäosuuksilla ja muualla tapahtuneissa onnettomuuksissa.....	30
3.3.7 Turvavyön käyttö, törmäyssuunta ja eloonjääminen henkilö- ja pakettiauto-onnettomuuksissa	33
3.3.8 Moottoriajoneuvo-onnettomuuksien prototyypit.....	35
3.3.9 Moottoriajoneuvon kuljettajan tai matkustajan tietoisesti riskinoton vaikutus.....	40
3.4 Kevyen liikenteen onnettomuudet.....	43
3.4.1 Onnettomuustyyppit ja osalliset henkilöt	43
3.4.2 Moottoriajoneuvon kuljettajat ja matkustajat	44
3.4.3 Jalankulkijat.....	47
3.4.4 Polkupyöräilijät	48
3.4.5 Mopoilijat	49
3.4.6 Onnettomuuspaikka ja onnettomuuden olosuhteet.....	50

3.5	Osallisen tilaan ja toimintaan liittyneet tekijät kevyen liikenteen onnettomuuksissa	56
3.5.1	Päihitteiden käyttö	56
3.5.2	Sairauskohtaukset	56
3.5.3	Turvavyön ja kypärän käyttö	58
3.5.4	Vastapuolena olleen moottoriajoneuvo-osallisen ominaisuudet ja toiminta	59
3.5.5	Moottoriajoneuvon kuljettajan tietoisin riskinoton rajaaminen ja merkitys	61
3.5.6	Kevyen liikenteen onnettomuuksien prototyypit	61
3.5.7	Kevyen liikenteen onnettomuuksien erot kuljettajan riskinoton mukaan	64
4.	Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden liikennekuolemien syväanalyysi	68
4.1	Rajaukset ja aineiston ryhmittely	68
4.1.1	Rajauskriteerit	68
4.1.2	Aineiston ryhmittely	69
4.2	Liikenneympäristön ominaisuudet	71
4.2.1	Liikenneväylän toiminnallinen luokka tutkijalautakunta-aineistossa	71
4.2.2	Väylän alueelliseen merkitykseen ja ympäristön maankäyttöön perustuva luokitus	72
4.2.3	Onnettomuuspaikka ja liikennejärjestelyt	79
4.2.4	Näkemät	85
4.2.5	Olosuhteet	87
4.2.6	Keli	92
4.2.7	Päätelmät tie- ja liikenneympäristön kannalta	95
4.3	Kevyen liikenteen osallisten toiminta-edellytykset ja toiminnan ennakoitavuus	96
4.3.1	Luokittelukriteerit kevyen liikenteen osallisen toimintaedellytyksille	96
4.3.2	Luokittelukriteerit kevyen liikenteen osallisen toiminnan ennakoitavuudelle	98
4.3.3	Toimintaedellytykset ja toiminnan ennakoitavuus yleisesti	99
4.3.4	Osallisen ikä ja toimintaedellytykset	101
4.3.5	Osallisen ikä ja toiminnan ennakoitavuus	101
4.3.6	Osallisen sukupuoli, toimintaedellytykset ja toiminnan ennakoitavuus	102
4.3.7	Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden ikä ja toimintaedellytykset moottoriajoneuvojen törmäyksissä	104
4.3.8	Päätelmät kevyen liikenteen osallisten toimintaedellytyksistä	107
4.4	Moottoriajoneuvo kevyen liikenteen kuolonkolarin osallisena	108
4.4.1	Yleistä	108
4.4.2	Moottoriajoneuvojen ominaisuudet	108
4.4.3	Nopeus ennen onnettomuustilannetta	110
4.4.4	Kuljettajan toiminta-aika	111
4.4.5	Törmäysnopeus	113
4.4.6	Törmäys ja vammautuminen	116
4.4.7	Päätelmät ajoneuvotekniikan osalta	120
4.5	Kuoleman aiheuttaneet vammat ja niiden syntymekanismit	123

4.5.1	Jalankulkija ja henkilöauto	123
4.5.2	Jalankulkija ja raskas ajoneuvo	128
4.5.3	Pyöräilijä ja henkilöauto	131
4.5.4	Pyöräilijä ja raskas ajoneuvo	134
4.5.5	Päätelmät	137
5.	Yhteenveto	140
5.1	Taajamien liikennekuolemat yleisesti	140
5.2	Liikennejärjestelmän tavanomainen käyttö	142
5.2.1	Kevyen liikenteen onnettomuuksien ryhmittely	142
5.2.2	Moottoriajoneuvoliikenteen ja jalankulkijoiden väliset onnettomuudet	142
5.2.3	Moottoriajoneuvoliikenteen ja pyöräilijöiden väliset onnettomuudet	145
5.3	Toimenpide-ehdotukset	146

1. Johdanto

1.1 Tutkimuksen tausta

Tutkimuksen lähtökohtana on ollut valtioneuvoston periaatepäätöksessä vuonna 2001 hyväksytty liikenneturvallisuusvisio. Sen mukaan tieliikennejärjestelmä on suunniteltava siten, ettei kenenkään tarvitse kuolla eikä loukkaantua vakavasti liikenteessä. "Tieliikenteen turvallisuus 2006–2010" -suunnitelman mukaan liikennettä ja siihen liittyviä palveluita on pystyttävä kehittämään ihmisen tarpeiden ja edellytysten mukaan niin, että virheet eivät johda vakaviin seurauksiin.

Tutkimus on toteutettu LINTU-ohjelman puitteissa. Lähtökohdiltaan ja ajattelutavaltaan se on jatkoa VIOLA-tutkimukselle (LINTU-julkaisuja 3/2006), jossa tarkasteltiin liikennejärjestelmän kolariväkivaltaa moottoriajoneuvo-onnettomuuksissa yksiajorataisilla pääteillä. Nyt tarkastelu kohdennettiin taajama-liikennemerkillä osoitettujen taajama-alueiden liikennekuolemiin ja erityisesti kevyen liikenteen kuolemiin, jotka muodostavat VIOLA:n aineiston tavoin noin kolmasosan kaikista Suomessa tapahtuvista liikennekuolemista.

1.2 Tavoitteet

Tutkimus toteutettiin kahdessa vaiheessa. Koko tutkimuksen kattavia tutkimusongelmia, joihin haettiin vastauksia, olivat:

- Millaisia ovat taajamien sekä moottoriajoneuvojen että kevyen liikenteen kuolonkolarit?
- Millaisia ovat taajamaliikenteessä kuolleiden jalankulkijoiden, pyöräilijöiden ja mopoliijoiden kuolinsyyt ja vammautumismekanismit tapauksissa, joissa moottoriajoneuvo on ollut yhtenä osallisena?
- Millaisia ovat ne taajamien liikennejärjestelmän ja liikenteen säätelyn ominaisuudet ja tekijät, jotka altistavat kevyttä liikennettä taajamissa tapahtuvien kolarien vakaville seurauksille?
- Kuinka hyvin liikennejärjestelmä on liikenteen turvallisuusvision näkökulmasta onnistuttu suunnittelemaan ja sopeuttamaan taajamien moninaisiin toimintoihin?
- Millaisia toimia tarvitaan erityisesti kevyen liikenteen tilanteen korjaamiseksi vision mukaiseksi?

Ensimmäisen vaiheen tavoitteena oli vastata seuraaviin kysymyksiin:

- Millaiset tekijät tyypittelevät taajamaliikenteen kuolemaan johtaneita onnettomuuksia (ns. onnettomuuksien prototyyppit)? Tarkastelun kohteena olivat moottoriajoneuvojen yksittäisonnettomuudet, moottoriajoneuvojen väliset onnettomuudet sekä moottoriajoneuvojen ja kevyen liikenteen väliset onnettomuudet sekä kevyen liikenteen yksittäisonnettomuudet.
- Mitkä tekijät olisi otettava huomioon, kun erityisesti kevyen liikenteen onnettomuuksissa katsotaan henkilön toimivan liikennejärjestelmässä ”huomattavasti hyväksyttävästä toimintatavasta poikkeavalla tavalla” ja miten ”huomattavasti liikennejärjestelmässä

hyväksyttävästä toimintatavasta poikkeavien liikkujien” onnettomuudet eroavat hyväksyttävästi toimivien onnettomuuksista?

- Millaisissa onnettomuustyypeissä tapahtuneita kuolemia on hyödyllistä tarkastella kolariväkivallan näkökulmasta tutkimuksen toisessa vaiheessa?

Toisen vaiheen tutkimusongelmina olivat:

- Millaisia ovat taajamaliikenteessä kuolleiden jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden kuolinsyyt ja niitä tuottavat vammautumismekanismit sekä kuolemaan vaikuttavat voimat erilaisissa onnettomuustyypeissä (prototyypeissä)?
- Millaisia ovat ne liikennejärjestelmän ja liikenteen säätelyn ominaisuudet ja tekijät, jotka altistavat kevyttä liikennettä taajamissa tapahtuvien kolarien vakaville seurauksille?
- Miten liikennejärjestelmän ominaisuuksia ja liikenteen säätelyä tulisi kehittää, että kuolonkolareiden määrä vähenisi ja että kolariväkivalta taajamissa saataisiin riittävän matalalle tasolle ihmisen kestäkykyä ajatellen?

2. Tutkimusmenetelmät ja aineisto

2.1 Tutkimusaineisto

Tutkimus toteutettiin onnettomuusaineiston analyysinä. Tutkimusaineistona käytettiin liikennevahinkojen tutkijalautakuntien kuolemaan johtaneista onnettomuuksista keräämää aineistoa vuosilta 2000–2005 sekä sähköiseen muotoon koodattuna (tutkimusvaihe 1: yleiskuva) että tutkintakansioista vuosilta 2000–2005 suoraan haettuna (tutkimusvaihe 2: syväanalyysi). Tutkimusaineisto saatiin käyttöön Liikennevakuutuskeskuksesta, joka avusti aineiston haussa ja käsittelyssä.

Tutkimuksen toista vaihetta varten valittiin sovittujen kriteerien mukaan (mm. hyväksyttävä tapa toimia liikenteessä) ne taajamissa tapahtuneet onnettomuudet, joissa yhtenä osapuolena on jalankulkija tai polkupyöräilijä ("kevyen liikenteen onnettomuudet"). Aineiston valinnan kriteerit on tarkemmin kuvattu kohdassa 4.1.1 Rajauskriteerit.

2.2 Tutkijalautakuntien ja Tilastokeskuksen kuolonkolariaineistojen peittävyysvertailu

Kevyen liikenteen kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien tarkastelussa tiedostettiin, että aineiston peittävyys ei ole sataprosenttinen. Tutkimuksen yhteydessä haluttiin selvittää, kuinka paljon onnettomuusluvut poikkeavat vastaavista Tilastokeskuksen onnettomuusluvuista. Tutkimuksessa tarkasteltavat tutkijalautakuntien tutkimat kuolonkolarit etsittiin Tilastokeskuksen onnettomuusaineistosta, jotta saataisiin selville, kuinka suuren osan tämän virallisen tilaston liikennekuolemista tutkimusaineisto kattaa, kuinka runsaasti siihen sisältyy tapauksia, jotka eivät virallisesti ole liikennekuolemia, ja vaihtelee tutkimusaineiston peittävyys erilaisilla onnettomuuksilla. Tilastokeskuksen onnettomuusaineiston tieto taajamasta perustuu poliisilta saatuihin koodimuotoisiin onnettomuustietoihin.

Tutkijalautakunta-aineiston taajamaonnettomuuksista 85 prosenttia löytyi myös Tilastokeskukselta taajamien kuolonkolareina ja neljä prosenttia taajamien ulkopuolisina kuolonkolareina (taulukko 1). Lopuista tutkijalautakuntien tutkimista tapauksista pääosa oli sellaisia, joissa kuolinsyy oli sairaus ja jotka puuttuivat siksi Tilastokeskuksen liikenneonnettomuusaineistosta. Seitsemän onnettomuutta oli ilmeisesti tulkittu Tilastokeskuksessa muiksi kuin tieliikenneonnettomuuksiksi. Näiden tapahtumapaikkoja olivat muun muassa satama-alue ja piha.

Tilastokeskuksen aineistossa oli vuosittain kymmenkunta taajamakuolonkolaria, jotka tutkijalautakunnan mukaan olivat tapahtuneet taajaman ulkopuolella (taulukko 1).

Tutkijalautakuntien aineistosta puuttui vuosittain 10–20 Tilastokeskuksen tilastoimaa taajamien kuolonkolaria (taulukko 2): vuosina 2000–2002 onnettomuuksia puuttui noin kaksikymmentä per vuosi ja vuosina 2003–2005 noin kymmenen per vuosi. Polkupyörien yksittäisonnettomuuksia jäi enemmän tutkijalautakuntien tutkimatta kuin tuli tutkituiksi.

Vuosina 2004–2005 tämäntyypiset kuolonkolarit vähentyivät myös Tilastokeskuksen aineistossa ja tutkijalautakuntien tutkimien tapausten osuus niistä kasvoi. Muutenkin tutkijalautakuntien tutkinnan ulkopuolelle jäi pääasiassa kevyen liikenteen onnettomuuksia. Näistä tutkijalautakunta-aineistosta puuttuvista onnettomuuksista puolet oli sellaisia, joissa kuolema tapahtui yli kahden vuorokauden kuluttua itse onnettomuudesta. Tapauksissa, joissa onnettomuuden uhri menehtyy myöhemmin kuin kolme vuorokautta onnettomuuden tapahtumisen jälkeen, on onnettomuustutkinnan käynnistäminen tutkijalautakunnan harkittavissa.

Taulukko 1. Taajamien kuolonkolarit tutkijalautakuntien ja Tilastokeskuksen aineistoissa.

	Vuosi						Yht.
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
<i>Tutkijalautakunta-aineiston onnettomuudet taajamissa</i>							
Taajamakuolonkolari myös Tilastokeskuksen aineistossa	66	77	67	75	62	76	423
Tilastokeskuksen aineistossa, mutta ei taajamassa	1	4	3	3	3	7	21
Tilastokeskuksen aineistossa loukkaantumiseen johtaneena onnettomuutena.					1		1
Ei Tilastokeskuksen aineistossa, kuolinsyy sairaus	4	5	8	7	10	10	44
Ei Tilastokeskuksen aineistossa, syy ehkä se, että Tilastokeskuksen mukaan ei tieliikenneonnettomuus		1		2	3		6
<i>Tutkijalautakunta-aineiston taajamaonnettomuudet yhteensä</i>	71	87	78	87	79	93	495
<i>Tilastokeskuksen taajamakuolonkolarit, jotka ovat tutkijalautakunta-aineistossa mutta ei taajamassa</i>	13	7	12	10	7	14	63
<i>Tilastokeskuksen taajamakuolonkolarit, jotka eivät ole tutkijalautakunta-aineistossa</i>	19	21	19	13	10	10	92

Taulukko 2. Tilastokeskuksen taajamakuolonkolarit, jotka eivät olleet tutkijalautakuntien aineistossa, osallislajeittain.

Osalliset	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Yht.
Osallisena jalankulkija, polkupyörä tai mopo							
Auto/moottoripyörä + jalankulkija (myös useampi auto tai jk)	4	4	1		2	4	15
Auto/moottoripyörä + polkupyörä (myös useampi auto tai pp)	2	5	4	4	2	1	18
Polkupyörän yksittäisonnettomuus	10	10	8	6	2	3	39
Jalankulkija + raitiovaunu, traktori, juna tai muu moottoriajoneuvo	1		2	1	1		5
Auto/moottoripyörä + mopo (myös useampi auto tai mopo)					1		1
Polkupyörä + jalankulkija				1			1
Jalankulkija + mopo	1	1					2
Kevyen liikenteen onnettomuudet yhteensä	18	20	15	12	8	8	81
Ei kevyttä liikennettä osallisena							
Auton tai moottoripyörän yksittäisonnettomuus			2	1	1	1	5
2 tai useampi autoa ja/tai moottoripyörää	1		2		1	1	5
Auto/moottoripyörä + juna, raitiovaunu tai muu moottoriajoneuvo		1					1
Muut kuin kevyen liikenteen onnettomuudet yhteensä	1	1	4	1	2	2	11
Yhteensä	19	21	19	13	10	10	92

Edellä esitetty vertailu on tarkemmin esitetty Riikka Rajamäen ja Harri Peltolan tekemässä, täsmälleen samaan tutkimusaineistoon perustuvassa LINTU-ohjelman Taajamataustamuistiossa: Taajama-alueiden liikennekuolemat vuosina 2000–2005.

2.3 Tutkimusmenetelmät

2.3.1 Yleistä

Onnettomuustilanteiden syntyä koskevilla analyyseillä pyrittiin vastaamaan kysymykseen, millaisia ovat taajamissa tapahtuneet kuolemaan johtaneet onnettomuudet ja mitkä seikat myötävaikuttavat onnettomuuksien syntyyn. Toiseksi tutkimuksessa pyrittiin selvittämään, millaisissa tilanteissa ja millaisten tekijöiden vaikuttaessa onnettomuuksien seurauksena syntyy kuolemia. Tutkittavia tapauksia tarkasteltiin katu- ja liikenneteknisestä, ajoneuvo-tekisistä, psykologisesta sekä lääketieteellisestä näkökulmasta.

2.3.2 Tutkimuksen ensimmäinen vaihe

Tutkittavat tapaukset poimittiin tutkijalautakuntien tuottamasta koodatusta aineistosta. Tutkittavaksi otettiin taajamamerkin vaikutusalueella (kadut ja maantiet, nopeusrajoitus enintään 60 km/h) tapahtuneet kuolemaan johtaneet onnettomuudet.

Tutkimusaineiston analysointi käsitti onnettomuuslukujen ja -jakaumien laskemisen kattavan yleiskuvan saamiseksi taajamissa tapahtuvista onnettomuuksista. Olennaista oli myös arvioida ihmisen toimintaa sekä liikenneympäristön ja ajoneuvoteknisten seikkojen merkitystä onnettomuustilanteissa tutkimuksen toisen vaiheen aineiston rajausta varten. Keskeinen idea aineiston analyysissä oli, ettei sitä toteutettu pelkästään muuttuja kerrallaan, vaan pyrittiin myös käsittelemään laadullisesti erilaisia, usean muuttujan perusteella luotuja onnettomuustyyppisiä, prototyyppejä.

Yleisimmät taajamissa tapahtuneet kuolemaan johtaneet onnettomuudet on tyyppitelty keskeisten muuttujien perusteella onnettomuustyypeiksi (prototyypit). Yksi keskeinen tyyppittelyn peruste oli liikennejärjestelmästä poikkeava osallisen toiminta, kuten moottoriajoneuvon kuljettaminen alkoholin tai huumausaineen alaisena, huomattavalla ylinopeudella ajaminen sekä muu selkeä liikennesääntöjen vastainen toiminta. Aineistosta eroteltiin myös sairauskohtaukset ja itsetuhot. Olennaisen tärkeätä oli erityisesti kevyen liikenteen onnettomuuksissa eri osapuolten käyttäytymisen tunteminen. Järjestelmän odotuksista poikkeavan toiminnan osuus analysoitiin ja siihen verrattiin jäljelle jäävän aineiston onnettomuustyyppisiä ja niiden muuttujien jakaumia. Tutkimuksen toiseen vaiheeseen valittujen onnettomuuksien ja kuljettajien tunnistustiedoista muodostettiin tiedosto, jota käyttäen valitut tapaukset voitiin tunnistaa jatkokäsittelyyn.

2.3.3 Tutkimuksen toinen vaihe

Tutkittavaksi otettiin tutkimuksen ensimmäisen vaiheen tulosten perusteella sellaiset jalankulkijoiden ja polkupyöräilijöiden kuolemaan johtaneet onnettomuudet taajamissa, joissa moottoriajoneuvon kuljettajalla ei ollut tietoista riskinottoa (riskinoton tarkempi määrittely kappaleessa 3.5.5). Lisäksi onnettomuusluokkana muut onnettomuudet ja moponnettomuudet rajattiin pois jatkoanalyysistä.

Toiseen vaiheeseen valituista tapauksista käytiin läpi lautakuntien tutkintakansiot syventävää onnettomuuksien aiheutumisen sekä vammojen ja vaikutusmekanismien analyysiä varten. Tutkintakansioista täydennettiin tietoja onnettomuuden ja kuoleman aiheuttaneista tekijöistä sekä vammautumismekanismeista (esimerkiksi osallisen iskeytyminen auton ulkorakenteita, tien pintaa tms. vastaan ja näistä aiheutuneet vammat). Vamma-analyysissä tarkasteltiin myös ajo- ja törmäysnopeuksien, ajoneuvojen rakenteiden vammauttavuuden, törmäyssuuntien, jne. merkitystä vakaville seurauksille sekä suojalaitteiden merkitystä.

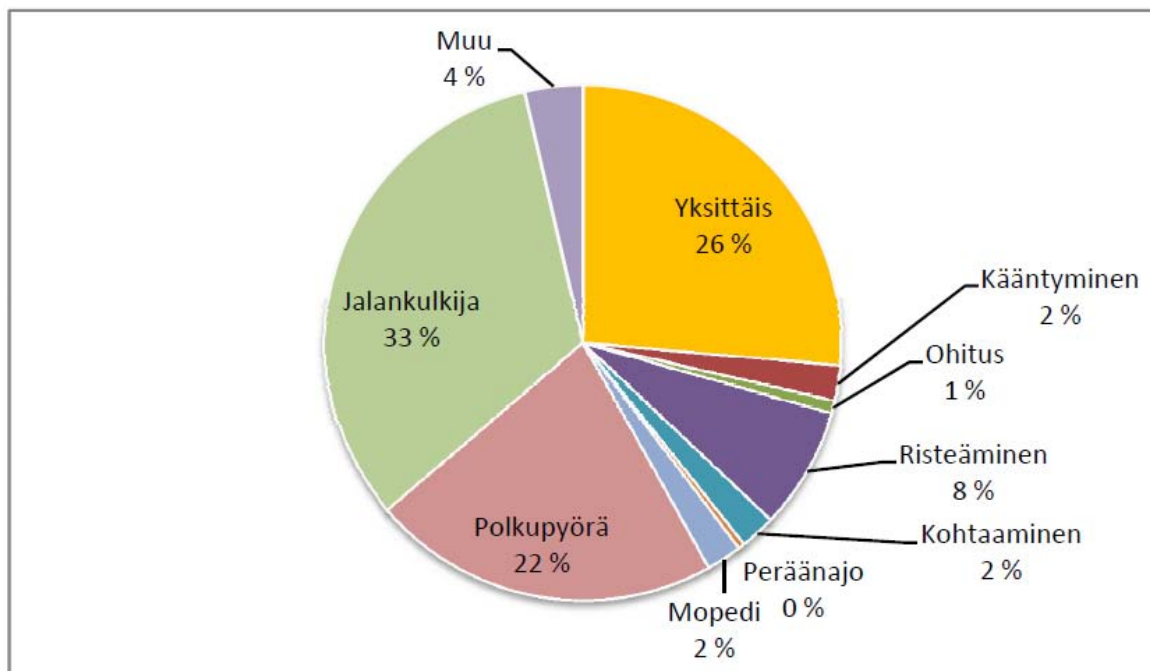
3. Tulokset

3.1 Kuolemantapaukset tienkäyttäjryhmittäin

Vuosina 2000–2005 taajamissa sattui yhteensä 215 kuolemaan johtanutta moottoriajoneuvojen onnettomuutta, joissa osallisena oli yhteensä 487 henkilöä. Moottoriajoneuvo-onnettomuuksissa kuoli 240 henkilöä, joista ajoneuvon kuljettajia oli 174 ja matkustajia 66. Onnettomuuksissa säilyi hengissä 247 henkilöä, joista kuljettajia oli 124 ja matkustajia 123. Moottoriajoneuvojen onnettomuusaineiston mopo-onnettomuuksia tarkasteltiin tässä tutkimuksessa kevyen liikenteen onnettomuuksina.

Kevyen liikenteen kuolemaan johtaneita onnettomuuksia taajamissa sattui 281, joissa oli yhteensä 633 osallista. Kevyen liikenteen onnettomuuksissa kuoli yhteensä 285 henkilöä, joista jalankulkijoita oli 165, polkupyöräilijöitä 109 ja mopoilijoita 11. Mopoilijoista yhdeksän oli kuljettajia ja kaksi matkustajia.

Yhteensä onnettomuuksia tapahtui 496, joista suurimmat onnettomuusluokat olivat jalankulkijaonnettomuudet, moottoriajoneuvojen yksittäisonnettomuudet ja polkupyöräonnettomuudet (kuva 1).



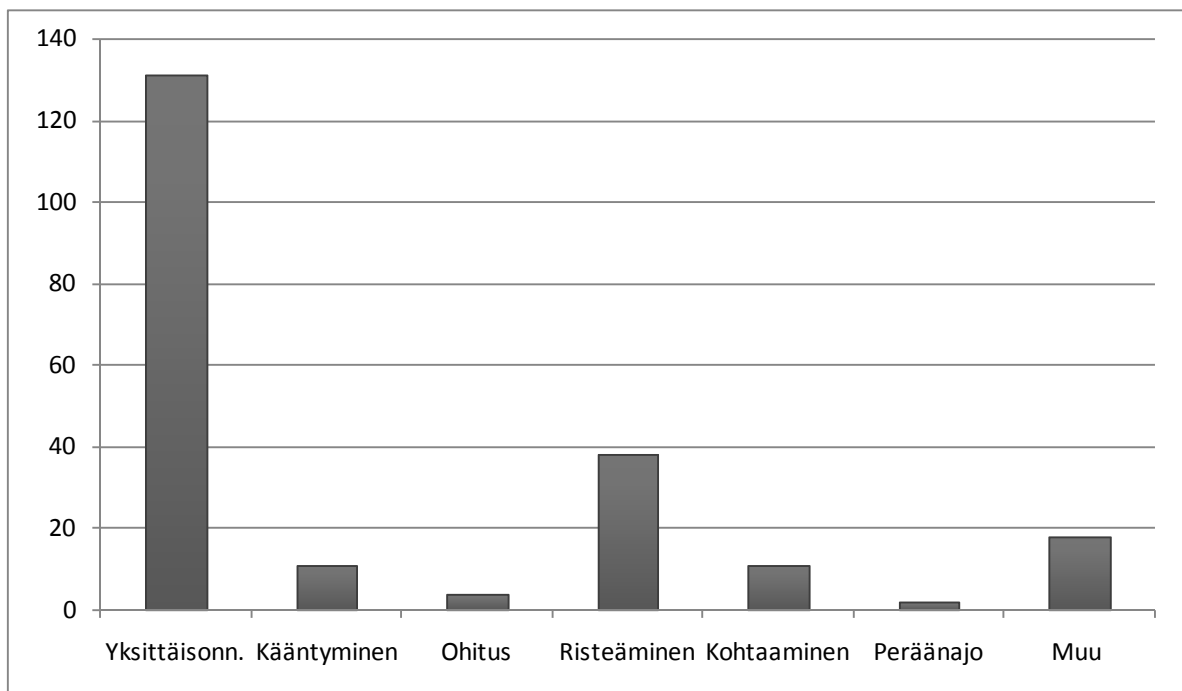
Kuva 1. Taajamien kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien jakauma vuosien 2000–2005 tutkijalautakunta-aineistossa. $N = 496$.

3.2 Moottoriajoneuvojen onnettomuudet

3.2.1 Onnettomuustyypit ja osalliset henkilöt

Taajamissa sattuneita kuolemaan johtaneita moottoriajoneuvo-onnettomuuksia oli vuosina 2000–2005 yhteensä 215, joissa osallisia kuljettajia oli 304. Heistä 264 (87 %) oli miehiä ja 40 (13 %) naisia.

Yksittäisonnettomuuksia moottoriajoneuvojen kuolonkolareista oli 61 % (n=131), joista pääosa oli tieltä suistumisia (kuva 2). Yhteentörmäysonnettomuuksista suurin luokka olivat risteämisonnettomuudet (n=38, 45 %). Risteämisonnettomuudet ja kohtaamisonnettomuudet eivät sisällä kääntyvien ajoneuvojen onnettomuuksia. Kääntyvien ajoneuvojen onnettomuudet liittymässä ja linjaosuudella ovat onnettomuusluokassa kääntymisonnettomuudet. Muu onnettomuus -luokkaan sisältyvät ajoneuvojen yhteentörmäykset junan, raitiovaunun tai muun moottorikäyttöisen ajoneuvon kanssa.



Kuva 2. Onnettomuustyyppi taajamassa sattuneissa kuolemaan johtaneissa moottoriajoneuvojen onnettomuuksissa (onnettomuustyyppi Tiehallinnon luokittelun mukaan)

Yhteentörmäysonnettomuuksista 65 prosentissa osallisena oli henkilö- tai pakettiauto ja 20 prosentissa raskas ajoneuvo (taulukko 3). Yksittäisonnettomuuksista valtaosa (83 %) oli sattunut henkilö- tai pakettiautolla, seuraavaksi yleisimmin moottoripyörällä (13 %).

Taulukko 3. Onnettomuuden osallisten ajoneuvolajit yhteentörmäyksissä ja yksittäisonnettomuuksissa.

Osallisen ajoneuvolaji	Yhteentörmäys		Yksittäisonnettomuus		Yhteensä
	n	%	n	%	
Henkilö- ja pakettiauto	113	65	109	83	222
Raskas ajoneuvo	34	20	5	4	39
Moottoripyörä	16	9	17	13	33
Raitiovaunu	2	1			2
Juna	8	5			8
Yhteensä	173	100	131	100	304

Moottoriajoneuvoissa olleiden kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa kuoli yhteensä 240 henkilöä, joista kuljettajia oli 174 ja matkustajia 66. Uhreista 131 (60 %) kuoli yksittäisonnettomuuden seurauksena. Valtaosa kuolleista kuljettajista (78 %) oli ajanut henkilö- tai pakettiautoa ja kaikki menehtyneet matkustajat olivat henkilöauton matkustajia (taulukko 4). Henkilöautoissa kuolleista matkustajista 60 % menehtyi yksittäisonnettomuuksissa. Kaikki onnettomuuksissa osallisena olleet moottoripyöräilijät ja kevytmoottoripyöräilijät saivat surmansa onnettomuudessa. Puolet moottoripyöräilijöistä ja kevytmoottoripyöräilijöistä kuoli yhteentörmäyksen ja puolet yksittäisonnettomuuden uhrina.

Onnettomuuksissa osallisista sekä nais- että mieskuljettajista eniten oli ikäluokasta 25–44-vuotiaat (taulukko 5). Miesten yksittäisonnettomuuksissa 18–24-vuotiaiden ikäluokka oli tyypillisin.

Yhteentörmäysonnettomuuksissa kuolleet mieskuljettajat olivat keskimäärin vanhempia kuin yksittäisonnettomuuksissa kuolleet (taulukko 6). Yhteentörmäysonnettomuuksissa hengissä selvinneet mieskuljettajat taas olivat keskimäärin nuorempia kuin yhteentörmäysonnettomuuksissa kuolleet mieskuljettajat. Iäkkäämpien suurempi osuus kuolleista verrattuna eloonjääneisiin selittyy yksittäisonnettomuuksissa iäkkäämpien suurella sairauskohtauksien määrällä ja yhteentörmäysonnettomuuksissa todennäköisesti haurausefektillä.

Taulukko 4. Kuljettajien ja matkustajien kuolemat ajoneuvolajeittain yhteentörmäyksissä ja yksittäisonnettomuuksissa.

Henkilön ominaisuus	Osallislaji	Yhteentörmäys	Yksittäisonnettomuus	Yhteensä
Kuljettaja, ei kuollut				
	henkilöauto	55	26	81
	pakettiauto	4	0	4
	kuorma-auto	15	0	15
	linja-auto	7	0	7
	erikoisauto	2	0	2
	raitiovaunu	2	0	2
	juna	8	0	8
	pa+perävaunu	1	0	1
	ka+puoliperävaunu	2	0	2
	ka+varsinainen peräv.	8	0	8
	Yhteensä	104	26	130
Kuljettaja, kuoli				
	henkilöauto	47	81	128
	pakettiauto	6	2	8
	kuorma-auto	0	2	2
	linja-auto	0	2	2
	moottoripyörä	14	10	24
	kevytmoottoripyörä	2	7	9
	ka+puoliperävaunu	0	1	1
	Yhteensä	69	105	174
Matkustaja, ei kuollut				
	henkilöauto	46	62	108
	pakettiauto	4	0	4
	kuorma-auto	2	0	2
	linja-auto	5	0	5
	erikoisauto	2	0	2
	pa+perävaunu	1	0	1
	ka+varsinainen perävaunu	1	0	1
	Yhteensä	61	62	123
Matkustaja, kuoli				
	henkilöauto	26	40	66
	Yhteensä	26	40	66

Taulukko 5. Osallisten kuljettajien ikä- ja sukupuolijakaumat yhteentörmäyksissä ja yksittäisonnettomuuksissa.

Sukupuoli	Ikäluokka	Yhteentörmäys	Yksittäisonnettomuus	Yhteensä
Mies	alle 18	2	5	7
	18-24	29	42	71
	25-44	57	34	91
	45-64	25	18	43
	65+	31	21	52
	Yhteensä	144	120	264
Nainen	18-24	4	1	5
	25-44	11	6	17
	45-64	9	3	12
	65+	5	1	6
	Yhteensä	29	11	40

Taulukko 6. Kuolleiden ja eloonjääneiden kuljettajien ja ikä- ja sukupuolijakaumat onnettomuustyypeittäin (n=304).

Kuolemat	Sukupuoli	Ikäluokka	Yhteentörmäys	Yksittäisonnettomuus	Yhteensä	
Ei kuollut	Mies	alle 18	1	1	2	
		18-24	16	12	28	
		25-44	41	10	47	
		45-64	21	0	19	
		65+	9	2	11	
		Yhteensä	88	25	113	
	Nainen	18-24	3	1	4	
		25-44	7	0	7	
		45-64	4	0	4	
		65+	2	0	2	
		Yhteensä	16	1	17	
	Kuoli	Mies	alle 18	1	4	5
			18-24	13	30	43
			25-44	16	24	40
45-64			4	18	22	
65+			22	19	41	
Yhteensä			56	95	151	
Nainen		18-24	1	0	1	
		25-44	4	6	10	
		45-64	5	3	8	
		65+	3	1	4	
Yhteensä	13	10	23			

Matkustajia oli kaikkiaan 189 ja onnettomuudessa heistä kuoli 66 (35 %). Matkustajien iällä ja kuolemilla ei näyttänyt olevan selvää yhteyttä (taulukko 7).

Taulukko 7. Kuolleiden ja eloonjääneiden matkustajien ikä- ja sukupuolijakaumat onnettomuustyypeittäin (n=189).

Kuolemat	Sukupuoli	Ikäluokka	Yhteentörmäys	Yksittäisonnettomuus	Yhteensä	
Ei kuollut	Mies	alle 18	9	7	16	
		18-24	2	34	36	
		25-44	10	7	17	
		45-64	1	2	3	
		65+	2	0	2	
		Yhteensä	24	50	74	
		Nainen	alle 18	15	4	19
	18-24		5	2	7	
	25-44		5	1	6	
	45-64		4	3	7	
	65+		7	2	9	
	ei tietoa		1	0	1	
	Yhteensä		36	12	49	
	Kuoli	Mies	alle 18	2	5	7
18-24			4	13	17	
25-44			1	8	9	
45-64			6	2	8	
Yhteensä			13	28	41	
Nainen			alle 18	3	4	7
			18-24	1	3	4
		25-44	3	2	5	
		45-64	1	0	1	
		65+	5	3	8	
		Yhteensä	13	12	25	

3.2.2 Onnettomuustyyppi, olosuhteet, ajankohta ja paikka

Yhteentörmäyssonnettomuuksista 38 (45 %) tapahtui risteävissä ajosuunnissa. Risteämisonnettomuuksista enemmistössä ei ollut kääntyviä ajoneuvoja (n=22, 61 %). Kohtaamisonnettomuuksia, joissa ei ollut kääntyviä osallisia, oli 11 (13 %). Yksittäisonnettomuuksissa tieltä suistumiset olivat kaikkein yleisimpiä (86 % yksittäisonnettomuuksista) (taulukko 8).

Taulukko 8. Yhteentörmäysten ja yksittäisonnettomuuksien onnettomuustyyppi taajamien kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa (onnettomuustyyppi Tiehallinnon luokittelun mukaan).

Onnettomuustyyppi	Yhteentörmäys	Yksittäisonnettomuus	Yhteensä	
			n	%
Yksittäisonnettomuus	0	131	131	61
Kääntyminen	11	0	11	28
Ohitus	4	0	4	2
Risteäminen	38	0	38	18
Kohtaaminen	11	0	11	5
Peräänajo	2	0	2	1
Muu	18	0	18	8
Yhteensä (%)	84 (39 %)	131 (61 %)	215	100 %

Avaintapahtumien paikka onnettomuuden ykkösosallisilla kuljettajilla yhteentörmäyssonnettomuuksissa oli usein risteysalueella ja yksittäisonnettomuuksissa sekä kaarteissa että suoralla tieosuudella (taulukko 9).

Taulukko 9. Avaintapahtuman paikka onnettomuuksissa pääaiheuttajan mukaan.

Onnettomuustyyppi	Yhteentörmäys	Yksittäisonnettomuus	Yhteensä
Suora tie	10	31	41
Kaarteen alku	0	3	3
Kaarre	7	35	42
Kaarteen loppu	1	6	7
Kaarteen jälkeinen suoran alku	2	3	5
Pientareella, kulkusuunnassa oikealla	0	1	1
Ajoradalla risteyksessä (keskialueella)	33	6	39
Ajoradalla ennen risteystä	2	1	3
Ajoradalla risteuksen jälkeen	3	3	6
Ajoradalla risteävällä tiellä oikealla	0	1	1
Muualla risteysalueella	0	2	2
Piha-alueella, pihakadulla	0	1	1
Pysäköintialueella	0	1	1
Jäällä	0	2	2
Satama-alueella	0	1	1
Ei tietoa (*)	26	34	59
Yhteensä	84	131	215

(*) Tieto avaintapahtuman paikasta aineistossa vuodesta 2002 alkaen.

Valtaosa onnettomuuksista (73 % yhteentörmäyksistä, 71 % yksittäisonnettomuuksista) oli sattunut kesäaikaan. Kesäkuukausiksi luokitettiin huhtikuu - lokakuu ja talvikuukausiksi marraskuu -maaliskuu (taulukko 10).

Onnettomuudet jakautuivat suhteellisen tasaisesti eri vuorokauden aikoihin (taulukko 11). Yksittäisonnettomuuksista puolet oli tapahtunut yöllä iltayhdeksän ja aamukuuden välisenä aikana. Yhteentörmäyksistä 88 % oli tapahtunut päivällä aamukuuden ja iltayhdeksän välisenä aikana.

Suurin osa sekä yhteentörmäyksistä että yksittäis-onnettomuuksista oli tapahtunut kirkaassa tai pilvipoutaisessa säässä (taulukko 12).

Taulukko 10. Vuodenaika onnettomuushetkellä yhteentörmäyksissä ja yksittäisvahingoissa.

Vuodenaika	Yhteentörmäys	Yksittäisonnettomuus	Yhteensä
Kesä	61	93	154
Talvi	23	38	61
Yhteensä	84	131	215

Taulukko 11. Kellonaika yhteentörmäyksissä ja yksittäisonnettomuuksissa.

Kellonaika	Yhteentörmäys	Yksittäisonnettomuus	Yhteensä
0:00-2:59	1	22	23
3:00-5:59	0	20	20
6:00-8:59	13	12	25
9:00-11:59	16	15	31
12:00-14:59	21	12	33
15:00-17:59	14	17	31
18:00-20:59	10	10	20
21:00-24:00	9	23	32
Yhteensä	84	131	215

Taulukko 12. Säätila yhteentörmäyksissä ja yksittäisonnettomuuksissa

Sääluokka	Yhteentörmäys	Yksittäisonnettomuus	Yhteensä
Kirkas tai pilvipouta	72	119	191
Sade tai sumu	11	12	23
Ei tiedossa	1	0	1
Yhteensä	84	131	215

Yhteentörmäyksistä 59 prosenttia ja yksittäisonnettomuuksista 73 prosenttia tapahtui tienpinnan ollessa kuiva (taulukko 13).

Yhteentörmäyssonnettomuudet sattuivat valtaosaltaan (77 %) päivänvalossa. Yksittäisonnettomuuksista puolet tapahtui hämärän tai pimeän aikaan (taulukko 14). Pimeän aikaan tapahtuneissa onnettomuuksissa valaistus oli yleensä toiminnassa. Hämärän aikaan näin oli yli puolessa tapauksista (taulukko 15).

Taulukko 13. Kelityyppi yhteentörmäyksissä ja yksittäisonnettomuuksissa.

Kelityyppi	Yhteentörmäys	Yksittäisonnettomuus	Yhteensä
Kuiva	50	95	145
Märkä	21	16	37
Luminen tai jäinen	13	19	32
Muu	0	1	1
Yhteensä	84	131	215

Taulukko 14. Valoisuus yhteentörmäys- ja yksittäisonnettomuuksissa.

Valoisuus	Yhteentörmäys	Yksittäisonnettomuus	Yhteensä
Päivänvalo	65	65	130
Hämärä	9	22	31
Pimeä	10	43	53
Ei tiedossa	0	1	1
Yhteensä	84	131	215

Taulukko 15. Valaistus ja sen toiminta eri valoisuusolosuhteissa onnettomuuden tapahtuma-aikaan.

Valoisuus	Valaistus	Yhteentörmäys	Yksittäis- onnettomuus	Yhteensä
Päivänvalo	Valaisematon	9	2	11
	Valaistus toiminnassa	2	2	4
	Valaistus, ei toiminnassa	53	58	111
	Ei tiedossa	1	3	4
	Yhteensä	65	65	130
Hämärä	Valaistus toiminnassa	7	9	16
	Valaistus, ei toiminnassa	2	9	11
	Valaistus, toiminta ei tiedossa	0	1	1
	Ei tiedossa	0	3	3
	Yhteensä	9	22	31
Pimeä	Valaisematon	0	2	2
	Valaistus toiminnassa	10	38	48
	Valaistus, ei toiminnassa	0	1	1
	Ei tiedossa	0	2	2
	Yhteensä	10	43	53

Yhteentörmäyssonnettomuudet olivat sattuneet pääosin pääkadulla tai kokoojakadulla (taulukko 16). Yksittäisnettomuudet olivat tyypillisesti sattuneet pääkadulla, kokoojakadulla tai muulla kadulla tai kaavatiellä.

Yhteentörmäykset olivat sattuneet valtaosaltaan liittymissä (60 %, n=50) ja yksittäisnettomuudet linja- tai katuosuudella (74 %, n=97) (taulukko 17).

Taulukko 16. Tien tai kadun luokka yhteentörmäys- ja yksittäisnettomuuksissa onnettomuuden pääaiheuttajaksi arvioitun tulosuunnan mukaan

Tien/kadun luokka	Yhteentörmäys	Yksittäisnettomuus	Yhteensä	
			n	%
Valtatie	2	3	5	2
Kantatie	2	0	2	1
Seututie	9	15	24	11
Yhdystie	9	18	27	13
Pääkatu	22	35	57	27
Kokoojakatu	17	24	41	19
Muu katu tai kaavatie	16	27	43	20
Yksityistie tai -alue (esim. piha, pihakatu)	5	4	9	4
Kevyen liikenteen väylä	1	2	3	1
Muu	1	3	4	2
Yhteensä	84	131	215	100

Taulukko 17. Tien kohta yhteentörmäys- ja yksittäisnettomuuksissa

Tien kohta	Yhteentörmäys	Yksittäisnettomuus	Yhteensä
Linja/katuosuus	24	97	121
Liittymä	50	21	71
Piha- tai yksityisalue	2	0	2
Tietyömaa	0	3	3
Rautatien/raitiotien risteys	8	0	8
Pysäköintialue (merkitty)	0	1	1
Muu	0	9	9
Yhteensä	84	131	215

Valtaosassa onnettomuuksista pääaiheuttajaksi arvioitu oli tullut tieltä, jonka nopeusrajoitus oli 50 tai 40 km/h (taulukko 18).

Taulukko 18. Pääaiheuttajaksi arvioitun osallisen käyttämän tien nopeusrajoitus (nopeusrajoitusmerkillä tai taajamamerkillä osoitettu) eri tie- ja katuluokissa yhteentörmäyksissä ja yksittäisonnettomuuksissa.

Tien nopeusrajoitus	Tien/kadun luokka	Yhteentörmäys	Yksittäisonnettomuus	Yhteensä
20 km/h	Muu katu tai kaavatie		1	1
	Yhteensä		1	1
30 km/h	Pääkatu	0	1	1
	Muu katu tai kaavatie	1	7	8
	Yksityistie tai -alue (esim. piha, pihakatu)	0	1	1
	Yhteensä	1	9	10
40 km/h	Seututie	0	3	3
	Yhdystie	1	9	10
	Pääkatu	7	8	15
	Kokoojakatu	8	12	20
	Muu katu tai kaavatie	7	8	15
	Yksityistie tai -alue (esim. piha, pihakatu)	0	1	1
	Kevyen liikenteen väylä	0	1	1
	Muu	1	0	1
Yhteensä	24	42	66	
50 km/h	Valtatie	1	1	2
	Kantatie	2	0	2
	Seututie	5	8	13
	Yhdystie	6	9	15
	Pääkatu	14	23	37
	Kokoojakatu	7	12	19
	Muu katu tai kaavatie	8	10	18
	Yksityistie tai -alue (esim. piha, pihakatu)	4	1	5
	Kevyen liikenteen väylä	0	1	1
	Muu	0	3	3
Yhteensä	47	68	115	
60 km/h	Valtatie	1	2	3
	Seututie	4	4	8
	Yhdystie	2	0	2
	Pääkatu	1	3	4
	Kokoojakatu	2	0	2
	Muu katu tai kaavatie	0	1	1
	Yksityistie tai -alue (esim. piha, pihakatu)	1	1	2
	Kevyen liikenteen väylä	1	0	1
Yhteensä	12	11	23	

3.3 Osallisen tilaan ja toimintaan liittyneet tekijät moottoriajoneuvo-onnettomuuksissa

3.3.1 Sairauskohtaukset

Sairauskohtauksen oli saanut 45 henkilö- tai pakettiauton kuljettajaa ja kolme raskaan ajoneuvon kuljettajaa sekä yksi raitiovaunun kuljettaja. Sairauskohtauksia oli yhteentörmäyssonnettomuuksissa alle viidellä prosentilla kuljettajista. Valtaosa kuljettajien saamista sairauskohtauksista (n=41) tapahtui yksittäisonnettomuudessa. Yksittäisonnettomuuksissa 31 prosenttia kuljettajista oli saanut sairauskohtauksen (taulukko 19).

Taulukko 19. Kuljettajien sairauskohtaukset ajoneuvolajeittain yhteentörmäyksissä ja yksittäisonnettomuuksissa.

Onnettomuustyyppi	Yhteentörmäys		Yksittäis-onnettomuus		Yhteensä	
	Kyllä	Ei	Kyllä	Ei	Kyllä	Ei
Sairauskohtaus						
Henkilö- ja pakettiauto	7	106	38	71	45	177
Raskas ajoneuvo	0	34	3	2	3	36
Raitiovaunu	1	1	0	0	1	1
Moottoripyörä	0	16	0	17	0	33
Juna	0	8	0	0	0	8
Yhteensä	8	165	41	90	49	255
%	5	95	31	69	16	84

3.3.2 Päihteiden käyttö

Yhteentörmäyssonnettomuuksissa kuusi prosenttia (n=9) ja yksittäisonnettomuuksissa 44 prosenttia (n=56) kuljettajista oli alkoholin vaikutuksen alaisena (alkoholia $\geq 0,5$ ‰) onnettomuushetkellä (taulukko 20).

Taulukko 20. Kuljettajan alkoholin vaikutuksenalaisuus yhteentörmäyksissä ja yksittäisonnettomuuksissa.

Alkoholi	Yhteentörmäys	Yksittäis-onnettomuus	Yhteensä
Ei alkoholia	144	70	214
Oli alkoholia	9	56	65
Ei mitattu tai ei tiedossa	20	5	25
Yhteensä	173	131	304

Kuljettajista 13 (4 %) oli ollut huumausaineen vaikutuksen alaisena onnettomuushetkellä (taulukko 21). Huumausaineen vaikutuksen alaisina olleista kuljettajista lähes puolet (6/13) oli samanaikaisesti myös alkoholin vaikutuksen alaisena (taulukko 22).

Taulukko 21. Kuljettajan huumausaineen vaikutuksenalaisuus yhteentörmäyksissä ja yksittäisonnettomuuksissa

Huumausaine	Yhteentörmäys	Yksittäisonnettomuus	Yhteensä
Ei	162	101	263
Kyllä	3	10	13
Ei tiedossa	8	20	28
Yhteensä	173	131	304

Taulukko 22. Huumausaineen vaikutuksen alaisena olleiden kuljettajien alkoholinvaikutuksenalaisuus onnettomuudessa.

Huumaus-aine	Alkoholi	Yhteentörmäys	Yksittäis- onnettomuus	Yhteensä
Kyllä	Ei alkoholia	3	4	7
	< 0,5 ‰	0	1	1
	0,5-1.19 ‰	0	3	3
	≥ 1,2 ‰	0	2	2
Yhteensä		3	10	13

3.3.3 Tiekohmainen ylinopeus

Tien nopeusrajoituksen ollessa 20, 30 tai 40 km/h yli puolet onnettomuuteen osallisista kuljettajista oli ajanut ylinopeutta (taulukko 23). Tien nopeusrajoituksen ollessa 50 tai 60 km/h ylinopeutta ajaneiden kuljettajien osuudet olivat vastaavasti 45 ja 38 prosenttia. Ylinopeudet olivat yksittäisonnettomuuksissa tyypillisempiä kuin yhteentörmäyssonnettomuuksissa.

Yhteentörmäyssonnettomuuksissa linjaosuudella sattuneissa onnettomuuksissa 40 km/h nopeusrajoitusalueella puolet kuljettajista ja 50 km/h nopeusrajoitusalueella 46 prosenttia kuljettajista oli ajanut ylinopeudella. Liittymissä sattuneissa yhteentörmäyksissä vastaavat ylinopeudella ajaneiden kuljettajien osuudet olivat 34 ja 31 prosenttia. Sen sijaan liittymässä 60 km/h nopeusrajoituksella sattuneissa yhteentörmäyksissä jopa 47 prosenttia kuljettajista ajoi ylinopeudella.

Liittymässä sattuneissa onnettomuuksissa, joissa kuljettaja tuli toiseen osapuoleen nähden väistämisvelvollisesta suunnasta tai oli muutoin väistämisvelvollinen, 27 prosenttia kuljettajista ajoi ylinopeutta (yksitoista kuljettajaa 41:stä). Liittymässä sattuneista onnettomuuksista, joissa kuljettaja ajoi liittymään etuajo-oikeutetusta suunnasta tai muutoin ei ollut väistämisvelvollinen, ylinopeutta ajaneiden osuus oli 40 prosenttia (16 kuljettajaa 40:sta).

Taulukko 23. Tien nopeusrajoitus ja ylinopeusluokka (n=296) yksittäisonnettomuuksissa (n=131) ja yhteentörmäysonnettomuuksissa (n=165) ja yhteentörmäysonnettomuuden paikka sekä liittymässä väistämisvelvolliset kuljettajat

Tien nopeusrajoitus	Ylinopeusluokat	Yhteentörmäys			Yksittäisonnettomuus	Yhteensä
		linja	liittymä	muu		
20 km/h	21-50km/h	0	0	0	1	1
	Yhteensä	0	0	0	1	1
	ajoi ylinopeudella (%)	0	0	0	100	100
30 km/h	Ei ylinop.	0	1+(1)	0	3	5
	1-10km/h	0	0	0	1	1
	21-50km/h	0	0	0	3	3
	51-80km/h	0	0	0	2	2
	Yhteensä	0	1+(1)	0	9	11
ajoi ylinopeudella (%)	0	100	0	70	45	
40 km/h	Ei ylinop.	6	12+(9)	2	14	43
	1-10km/h	2	2+(2)	1	3	10
	11-20km/h	0	1	0	2	3
	21-50km/h	2	1+(3)	0	12	18
	51-80km/h	2	2	0	11	15
	Yhteensä	12	18+(14)	3	42	89
ajoi ylinopeudella (%)	50	34	33	67	52	
50 km/h	Ei ylinop.	13	21+(17)	6	28	86
	1-10km/h	2	5+(1)	1	4	13
	11-20km/h	2	1+(1)	1	3	8
	21-50km/h	3	6+(1)	0	17	27
	51-80km/h	2	1	0	12	15
	81+km/h	2	(1)	0	4	7
	Yhteensä	24	34+(21)	8	68	155
ajoi ylinopeudella (%)	46	31	25	59	45	
60 km/h	Ei ylinop.	11	5+(3)	2	4	25
	1-10km/h	0	2	0	1	3
	11-20km/h	1	0	0	0	1
	21-50km/h	0	2+(1)	0	1	4
	51-80km/h	0	1+(1)	0	3	5
	81+km/h	0	0	0	2	2
	Yhteensä	12	10+(5)	2	11	40
ajoi ylinopeudella (%)	9	47	0	64	38	

Sulkeissa esitetty liittymässä väistämisvelvolliset kuljettajat.

Kuljettajia liittymäonnettomuuksissa 104, linjaosuudella yhteensä 48, muu paikka 13.

3.3.4 Turvavyön ja kypärän käyttö

Henkilö- ja pakettiauton kuljettajista 42 prosenttia ei käyttänyt turvavyötä (taulukko 24). Raskaan ajoneuvon kuljettajista pääosa (77 %) ei käyttänyt tai turvavyötä ei ollut kyseisessä ajoneuvossa. Moottoripyöräilijöistä kypärättä ajoi kuusi prosenttia kuljettajista.

Taulukko 24. Kuljettajan turvavyön tai kypärän käyttö ajoneuvolajeittain yhteentörmäyksissä ja yksittäisonnettomuuksissa.

Ajoneuvolaji	Turvavyön/ kypärän käyttö	Yhteentörmäys	Yksittäis- onnettomuus	Yhteensä	
				n	%
Henkilö- ja pakettiauto	Ei käytössä	34	60	94	42
	Käytössä	77	39	116	52
	Ei tiedossa	2	10	12	5
	Yhteensä	113	109	222	100
Raskas ajoneuvo	Ei käytössä	26	4	30	77
	Käytössä	6	1	7	18
	Ei tiedossa	2	0	2	5
	Yhteensä	34	5	39	100
Moottoripyörä	Ei käytössä	2	3	5	16
	Käytössä	14	13	27	84
	Yhteensä	16	16	32	100

3.3.5 Turvavyön käyttö ja kuolleiden lukumäärä

Onnettomuuksiin osallisista 222:sta henkilö- tai pakettiauton kuljettajasta turvavyö oli käytössä 116:lla (52 %) kuljettajalla. Turvavyötä käyttämättömistä 95 kuljettajasta kuoli onnettomuudessa 67 (71 %). Turvavyötä käyttäneistä kuljettajista kuoli 67 (53 %).

Matkustajia oli henkilö- ja pakettiautoissa kaikkiaan 178. Heistä 110 (62 %) ei käyttänyt turvavyötä onnettomuushetkellä. Niistä matkustajista, jotka eivät käyttäneet turvavyötä, kuoli onnettomuudessa 44 prosenttia. Turvavyötä käytti 63 matkustajaa, heistä menehtyi onnettomuudessa 27 prosenttia (taulukko 25).

3.3.6 Turvavyön käyttö ja kuolleiden lukumäärä linja- ja liittymäosuuksilla ja muualla tapahtuneissa onnettomuuksissa

Linjaosuuksilla tapahtuneissa yhteentörmäysonnettomuuksissa kuljettajista 62 ja matkustajista 48 prosenttia käytti turvavyötä. Turvavyötä käyttäneistä kuljettajista kuoli 39 (n=9) ja matkustajista 30 prosenttia (n=3) (taulukko 26). Turvavyötä käyttämättömistä kuljettajista kuoli 64 (n=9) ja matkustajista 45 prosenttia (n=5). Linjaosuuksien yksittäisonnettomuuksissa kuljettajista 37 (n=29) ja matkustajista 25 prosenttia (n=21) käytti turvavyötä. Yksittäisonnettomuuksissa turvavyötä käyttäneistä kuljettajista kuoli 69 prosenttia (n=20), turvavyötä käyttämättömien kuolleisuus oli 73 prosenttia. Vastaavat luvut matkustajien kohdalla olivat 38 (n=8) ja 37 prosenttia.

Taulukko 25. Henkilö- ja pakettiauton kuljettajien ja matkustajien turvavyön käyttö ja moottoripyöräilijöiden kypärän käyttö ja kuolemat.

Henkilön ominaisuus	Turvavyön / kypärän käyttö	Osallisen laji	Ei kuollut	Kuoli	Yhteensä	
Kuljettaja	Ei käytössä	henkilö- ja pakettiauto	27	67	94	
		moottoripyörä	0	5	5	
		raitiovaunu	2	0	2	
		juna	8	0	2	
		Yhteensä	40	72	110	
	Käytössä	henkilö- ja pakettiauto	54	62	116	
		moottoripyörä	0	27	27	
		Yhteensä	54	89	143	
	Ei tiedossa	henkilö- ja pakettiauto	5	7	12	
		Yhteensä	5	7	12	
	Matkustaja	Ei käytössä	henkilö- ja pakettiauto	62	48	110
			Yhteensä	62	48	110
Käytössä		henkilö- ja pakettiauto	46	17	63	
		Yhteensä	46	17	63	
Ei tiedossa		henkilö- ja pakettiauto	4	1	5	
		Yhteensä	4	1	5	

Taulukko 26. Linjaosuudella tapahtuneiden onnettomuuksien osallisten kuljettajien ja matkustajien turvavyön käyttö ja kuolemat (n=222).

Onnettomuustyyppi	Henkilön ominaisuus	Turvavyön käyttö	Ei kuollut	Kuoli	Yhteensä
Yhteentörmäys	Kuljettaja	Ei käytössä	5	9	14
		Käytössä	14	9	23
		Yhteensä	19	18	37
	Matkustaja	Ei käytössä	6	5	11
		Käytössä	7	3	10
		Yhteensä	13	8	21
Yksittäisonnettomuus	Kuljettaja	Ei käytössä	12	33	45
		Käytössä	9	20	29
		Ei tiedossa	2	3	5
		Yhteensä	23	56	79
	Matkustaja	Ei käytössä	40	23	63
		Käytössä	13	8	21
		Ei tiedossa	1	0	1
		Yhteensä	54	31	85

Liittymissä tapahtuneissa yhteentörmäysonnettomuuksissa kuljettajista 71 ja matkustajista 46 prosenttia käytti turvavyötä. Turvavyötä käyttäneistä kuljettajista kuoli 40 prosenttia (n=19) ja matkustajista 13 prosenttia (n=3) (taulukko 27). Yhteentörmäysonnettomuuksien turvavyötä käyttämättömistä kuljettajista kuoli 41 (n=7) ja matkustajista 46 prosenttia (n=12). Liittymien yksittäisonnettomuuksissa kuljettajista 35 prosenttia (n=7) ja matkustajista puolet (n=3) käytti turvavyötä. Yksittäisonnettomuuksissa turvavyötä käyttäneistä kuljettajista kaikki kuolivat, kun taas matkustajista kaikki selvisivät hengissä.

Taulukko 27. Liittymissä tapahtuneiden onnettomuuksien osallisten kuljettajien ja matkustajien turvavyön käyttö ja kuolemat.

Onnettomuus- tyyppi	Henkilön ominaisuus	Turvavyön käyttö	Ei kuollut	Kuoli	Yhteensä
Yhteentörmäys	Kuljettaja	ei käytössä	10	7	17
		käytössä	28	19	47
		ei tiedossa	2	0	2
		Yhteensä	40	26	66
	Matkustaja	ei käytössä	14	12	26
		käytössä	20	3	23
		ei tiedossa	1	0	1
		Yhteensä	35	15	50
Yksittäisonnetto- muus	Kuljettaja	ei käytössä	1	9	10
		käytössä	0	7	7
		ei tiedossa	1	2	3
		Yhteensä	2	18	20
	Matkustaja	ei käytössä	0	2	2
		käytössä	3	0	3
		ei tiedossa	1	0	1
		Yhteensä	4	2	6

Muualla kuin linja- tai liittymäosuudella (tai tienkohta ei ollut tiedossa) tapahtuneissa yhteentörmäysonnettomuuksissa oli mukana neljä kuljettajaa (taulukko 28). Kolmessa näistä kuljettajaa oli käyttänyt turvavyötä, heistä yksi sai surmansa. Yksi turvavyötä käyttämätön kuljettaja kuoli.

Yksittäisonnettomuuksia muualla kuin linja- tai liittymäosuuksilla oli mukana kymmenen kuljettajaa. Kaikki viisi turvavyötä käyttämätöntä kuljettajaa saivat surmansa onnettomuudessa. Kolmesta turvavyötä käyttäneestä kuljettajasta kaksi kuoli ja yksi selvisi hengissä. Matkustajia yksittäisonnettomuuksissa oli yksitoista, joista kahdeksan ei käyttänyt turvavyötä. Heistä kuusi kuoli. Yksi turvavyötä käyttänyt matkustaja säilyi onnettomuudessa hengissä.

Taulukko 28. Muualla kuin linjaosuudella tai liittymässä(tai tienkohta ei tiedossa) tapahtuneiden onnettomuuksien osallisten kuljettajien ja matkustajien turvavyön käyttö ja kuolemat.

Onnettomuustyyppi	Henkilön ominaisuus	Turvavyön käyttö	Ei kuollut	Kuoli	Yhteensä
Yhteentörmäys	Kuljettaja	Ei käytössä	0	1	1
		Käytössä	2	1	3
		Yhteensä	2	2	4
Yksittäisonnettomuus	Kuljettaja	Ei käytössä	0	5	5
		Käytössä	1	2	3
		Ei tiedossa	0	2	2
		Yhteensä	1	9	10
	Matkustaja	Ei käytössä	2	6	8
		Käytössä	1	0	1
		Ei tiedossa	1	1	2
Yhteensä	4	7	11		

Rautatien tai raitiotien tasoristeyksissä sattuneissa yhteentörmäysonnettomuuksissa viidestä turvavyötä käyttäneestä neljä sai surmansa onnettomuudessa (taulukko 29). Kolmesta turvavyötä käyttämättömästä kuljettajasta kaikki saivat surmansa. Matkustajista turvavyö oli käytössä kuudella ja heistä kolme kuoli onnettomuudessa. Yksi turvavyötön matkustaja säilyi hengissä.

Taulukko 29. Rautatien tai raitiotien risteyksissä tapahtuneiden onnettomuuksien osallisten kuljettajien ja matkustajien turvavyön käyttö ja kuolemat.

		Turvavyön käyttö	Ei kuollut	Kuoli	Yhteensä
Yhteentörmäys	Kuljettaja	ei käytössä	0	3	3
		käytössä	1	4	5
		Yhteensä	1	7	8
	Matkustaja	ei käytössä	1	0	1
		käytössä	3	3	6
		Yhteensä	4	3	7

3.3.7 Turvavyön käyttö, törmäyssuunta ja eloonjääminen henkilö- ja pakettiauto-onnettomuuksissa

Turvavyötä käyttäneistä, yhteentörmäysonnettomuuksien henkilö- ja pakettiautojen kuljettajista etutörmäyksissä 78 prosenttia säilyi hengissä, sivutörmäyksissä 37 ja takaa tulleissa törmäyksissä 67 prosenttia (taulukko 30). Yhteentörmäysonnettomuuksien turvavyötä käyttämättömistä kuljettajista säilyi hengissä etutörmäyksissä puolet, sivutörmäyksissä 38 ja takaa tulleissa törmäyksissä 33 prosenttia kuljettajista.

Taulukko 30. Yhteentörmäyssonnettomuuksissa mukana olleiden henkilö- ja pakettiautojen kuljettajien turvavyön käyttö, törmäyksen suunta ja kuolemat.

Turvavyön käyttö	Törmäysvoiman suunta	Ei kuollut	Kuoli	Yhteensä
Ei käytössä	Etu	7	7	14
	Sivu	7	11	18
	Taka	1	2	3
	Yhteensä	15	20	35
Käytössä	Etu	25	7	32
	Sivu	13	22	35
	Taka	4	2	6
	Ei törmäystä (*)	3	1	4
	Ei tiedossa	0	1	1
	Yhteensä	45	33	78
Ei tiedossa	Sivu	1		1
	Ei törmäystä (*)	1		1
	Yhteensä	2		2

Ei törmäystä (*) = osallinen ajoneuvo oli mukana vaikuttamassa onnettomuuteen, muttei törmännyt mihinkään

Turvavyötä käyttäneistä, yhteentörmäyssonnettomuuksien henkilö- ja pakettiautojen matkustajista etutörmäyksissä 73 ja sivutörmäyksissä 72 prosenttia säilyi hengissä. Takaa tuleissa törmäyksissä kaikki säilyivät hengissä (taulukko 31). Yhteentörmäyssonnettomuuksien turvavyötä käyttämättömistä matkustajista säilyi hengissä etutörmäyksissä 85 ja sivutörmäyksissä 36 prosenttia.

Taulukko 31. Yhteentörmäyssonnettomuuksissa mukana olleiden henkilö- ja pakettiautojen matkustajien turvavyön käyttö, törmäyksen suunta ja kuolemat.

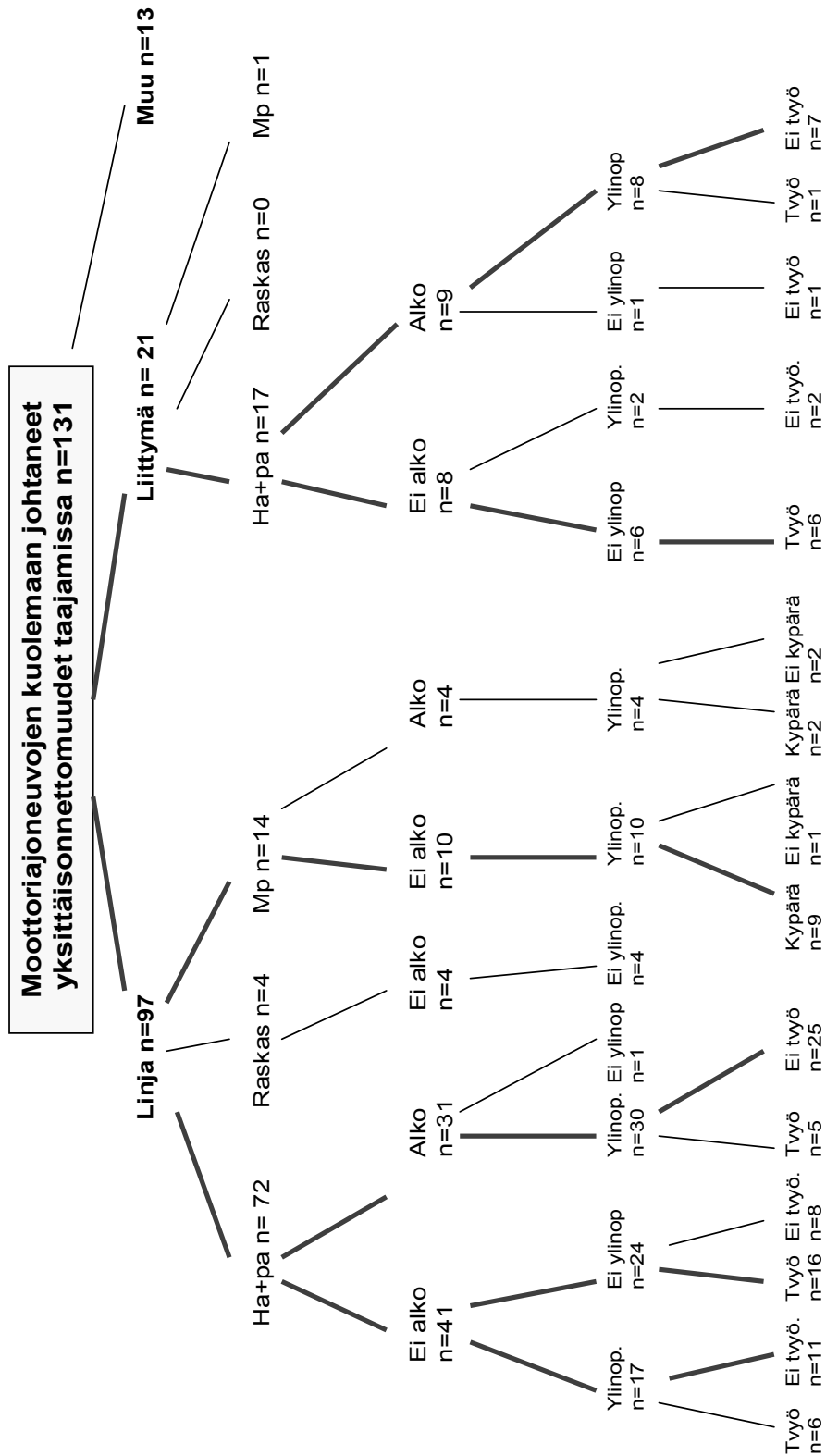
Matkustajan turvavyön käyttö	Törmäysvoiman suunta	Ei kuollut	Kuoli	Yhteensä
Ei käytössä	Etu	11	2	13
	Sivu	8	14	22
	ei törmäystä	2	1	3
	Yhteensä	21	17	38
Käytössä	Etu	11	4	15
	Sivu	13	5	18
	Taka	5	0	5
	ei törmäystä	1	0	1
	Yhteensä	30	9	39
Ei tiedossa	Sivu	1		1
	Yhteensä	1		1

3.3.8 Moottoriajoneuvo-onnettomuuksien prototyypit

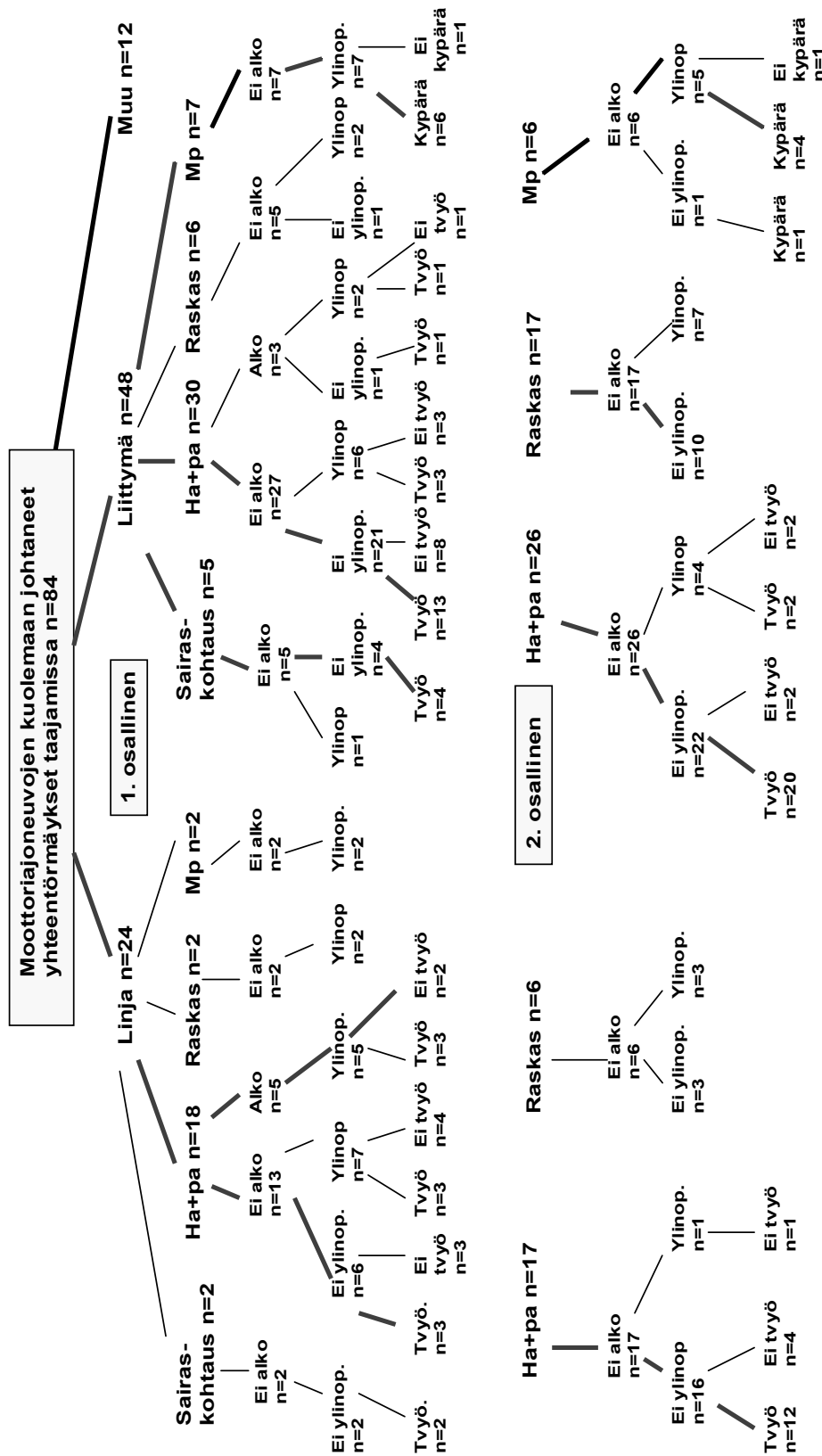
Moottoriajoneuvo-onnettomuuksista muodostettiin onnettomuuksien piirteitä kuvaavia prototyyppisiä, joissa on pelkistettynä keskeisimmät onnettomuuksien syntyyn ja seurausten vakavuuteen vaikuttaneet tekijät. Näitä tekijöitä olivat ajoneuvotyyppi, osallisten kuljettajien alkoholin vaikutuksenalaisuus, ylinopeudet ja henkilö- ja pakettiautoissa turvavyön käyttö sekä moottoripyöräilijöillä kypärän käyttö. Onnettomuudet jaoteltiin linja-, liittymä- ja muihin onnettomuuksiin.

Onnettomuustyypeissä kuvataan erikseen yksittäisonnettomuudet ja yhteentörmäyssonnettomuudet, koska kuljettajien käyttäytyminen (alkoholi, ylinopeus ja turvavyön käyttö) eroavat selvästi näiden onnettomuustyyppien välillä. Kuljettajan riskipitoinen käyttäytyminen (alkoholin vaikutuksen alaisuus, ylinopeus, ilman turvavyötä) liittyi vahvasti yksittäisonnettomuuksiin, mutta ei niinkään yhteentörmäyssonnettomuuksiin. Kuvissa esitetään sairauskohtausonnettomuudet sekä yhteentörmäys- että yksittäisonnettomuuksien osalta erikseen.

Onnettomuudet, joissa kuljettaja oli saanut sairauskohtauksen, olivat tyypillisiä yksittäisonnettomuuksissa mutta harvinaisempia yhteentörmäyssonnettomuuksissa. Sairauskohtausonnettomuudeksi määriteltiin onnettomuus, jossa kuljettajan välittömänä riskitekijänä oli sairauskohtaus. Määritelmän mukaan kuljettajan ei tarvinnut välttämättä kuolla sairauskohtausonnettomuudessa (kuvat 3-6).



Kuva 3. Moottoriajoneuvojen kuolemaan johtaneet yksittäisonnettomuudet taajamissa: tienkohta, ajoneuvolaji, alkoholin vaikutuksenalaisuus, ylinopeus ja turvavyön/kypärän käyttö. (sairauskohtausonnettomuudet sisältyvät lukuihin, kuvassa 4 sairauskohtausonnettomuudet eriteltyinä)



3.3.9 Moottoriajoneuvon kuljettajan tai matkustajan tietoisin riskinoton vaikutus

Liikennejärjestelmäperäisten kuolemanriskien selvittämiseksi moottoriajoneuvojen onnettomuuksista rajattiin pois onnettomuudet, joissa onnettomuuden osallisena olleella kuljettajalla todettiin selvä tietoinen riskinotto. Tietoiseksi riskinottamiseksi luettiin yli 10 km/h ylinopeus, ajo vähintään 0,5 promillen humalassa tai huumeiden vaikutuksen alaisena, ajo ilman riittävää ajo-oikeutta sekä itsetuhoon ajaminen. Samoin aineistosta poistettiin tapaukset, joissa kuljettaja oli saanut sairauskohtauksen (välitön riskitekijä) sekä tapaukset, joissa onnettomuudessa kuollut henkilö- tai pakettiauton kuljettaja tai matkustaja oli jättänyt käyttämättä turvavyötä tai moottoripyöräilijä oli laiminlyönyt kypärän käytön.

Kaiken kaikkiaan taajamissa tapahtuneita kuolemaan johtaneita moottoriajoneuvojen onnettomuuksia oli siis 215 ja näistä 185:ssä (86 %) oli edellä mainittujen kriteerien mukaan löydettävissä edellä mainitun kaltaista tietoisin riskinottoa. Voimakkaimmin näiden kriteerien soveltaminen vaikutti yksittäisonnettomuuksien lukumäärään, joka putosi alkuperäisestä 131:stä kuuteen (taulukko 32). Yhteentörmäysonnettomuuksien lukumäärä putosi 84:stä 24:ään.

Taulukko 32. Riskinotto ja onnettomuustyyppi

Riskinotto	Onnettomuustyyppi	Yhteentörmäys	Yksittäisonnettomuus	Yhteensä
Tietoista riskinottoa	Yksittäisonnettomuus	0	125	125
	Kääntymisonnettomuus	9	0	9
	Ohitusonnettomuus	4	0	4
	Risteämisonnettomuus	25	0	25
	Kohtaamisonnettomuus	9	0	9
	Peräänajo-onnettomuus	2	0	2
	Muu onnettomuus	11	0	11
	Yhteensä	60	125	185
Ei tietoista riskinottoa	Yksittäisonnettomuus	0	6	6
	Kääntymisonnettomuus	2	0	2
	Risteämisonnettomuus	13	0	13
	Kohtaamisonnettomuus	2	0	2
	Muu onnettomuus	7	0	7
	Yhteensä	24	6	30

Onnettomuustyyppiluokat Tiehallinnon onnettomuustyyppiluokittelun mukaan.

Onnettomuuksissa, joissa oli löydettävissä tietoisin riskinottoa, (n=185) kuoli 208 henkeä, joista kuljettajia oli 150 ja matkustajia 58 (taulukko 33). Hengissä näissä onnettomuuksissa säilyi 205 henkilöä, joista 95 oli kuljettajia ja 110 matkustajia.

Taulukko 33. Kuljettajien ja matkustajien kuolemat ja onnettomuuden tyyppi tietoista riskinottoa sisältäneissä onnettomuuksissa.

Tietoinen riskinotto	Onnettomuustyyppi	Kuljettaja	Matkustaja	Yhteensä
Ei kuollut	Yksittäisonnettomuus	24	61	85
	Kääntymisonnettomuus	10	6	16
	Ohitusonnettomuus	4	5	9
	Risteämisonnettomuus	33	21	54
	Kohtaamisonnettomuus	12	4	16
	Peräänajo-onnettomuus	2	1	3
	Muu onnettomuus	10	12	22
	Yhteensä	95	110	205
Kuoli	Yksittäisonnettomuus	101	37	138
	Kääntymisonnettomuus	9	2	11
	Ohitusonnettomuus	4	0	4
	Risteämisonnettomuus	19	10	29
	Kohtaamisonnettomuus	6	6	12
	Peräänajo-onnettomuus	2	0	2
	Muu onnettomuus	9	3	12
	Yhteensä	150	58	208

Onnettomuustyyppiluokat Tiehallinnon onnettomuustyyppiluokittelun mukaan.

Onnettomuuksia, joissa ei ollut löydettävissä tietoista riskiä, oli kaikkiaan 30. Näissä menehtyi yhteensä 32 henkilöä, joista 24 kuljettajaa ja 8 matkustajaa (taulukko 34). Onnettomuuksissa selvisi hengissä 42 henkilöä, 29 kuljettajaa ja 13 matkustajaa.

Taulukko 34. Kuljettajien ja matkustajien kuolemat ja onnettomuuden tyyppi onnettomuuksissa joissa ei ollut löydettävissä tietoista riskinottoa.

Ei tietoista riskinottoa	Onnettomuustyyppi	Kuljettaja	Matkustaja	Yhteensä
Ei kuollut	Yksittäisonnettomuus	2	1	3
	Kääntymisonnettomuus	2	1	3
	Risteämisonnettomuus	17	6	23
	Kohtaamisonnettomuus	2	0	2
	Muu onnettomuus	6	5	11
	Yhteensä	29	13	42
Kuoli	Yksittäisonnettomuus	4	3	7
	Kääntymisonnettomuus	2	0	2
	Risteämisonnettomuus	10	2	12
	Kohtaamisonnettomuus	2	0	2
	Muu onnettomuus	6	3	9
	Yhteensä	24	8	32

Onnettomuustyyppiluokat Tiehallinnon onnettomuustyyppiluokittelun mukaan.

Yhteenveto

Moottoriajoneuvojen onnettomuudet taajamassa, kun riskinottoa sisältäviä onnettomuuksia ei ole poistettu

Moottoriajoneuvojen onnettomuuksia oli yhteensä 215, joista yksittäisonnettomuuksia 61 prosenttia (n=131). Yhteentörmäysonnettomuuksia oli yhteensä 84, joista suurin yksittäinen onnettomuustyyppiluokka oli risteämisonnettomuudet (45 %, n=38). Ohitusonnettomuuksia oli 13 (n=11) ja kääntymisonnettomuuksia 13 prosenttia (n=11) kaikista yhteentörmäysonnettomuuksista.

Onnettomuuksissa kuoli yhteensä 240 henkilöä, joista 95 (40 %) kuoli yhteentörmäysonnettomuudessa ja 145 (60 %) yksittäisonnettomuuden uhrina. Onnettomuudessa kuolleista henkilöistä oli kuljettajia 174 (73 %) ja matkustajia 66 (27 %). Onnettomuudessa kuolleista kuljettajista 136 (78 %) ajoi henkilö- tai pakettiautoa ja 24 (14 %) moottoripyörää. Kaikki onnettomuudessa kuolleet matkustajat (n=66) olivat henkilöautossa.

Yksittäisonnettomuuksista 74 prosenttia tapahtui linjaosuudella, 16 prosenttia liittymissä ja kymmenen prosenttia muualla.

Yhteentörmäysonnettomuuksista 29 prosenttia tapahtui linjaosuudella, 59 prosenttia liittymissä ja 12 prosenttia muualla.

Yksittäisonnettomuuksista 41:ssä (31 % kaikista yksittäisonnettomuuksista) oli kyse kuljettajan sairauskohtauksesta. Yhteentörmäysonnettomuuksista kahdeksassa (10 % kaikista yhteentörmäyksistä) oli kuljettaja saanut sairauskohtauksen.

Kuljettajan riskinottoa todettiin yksittäisonnettomuuksista 84:ssä (93 % tapauksista) yhteentörmäysonnettomuuksista 60:ssä (71 % tapauksista). Riskinottoa olivat yli 10 km/h ylinopeus, ajo ilman ajo-oikeutta, ajo vähintään 0,5 promillen humalassa tai huumeiden vaikutuksen alaisena, autolla turvavyöttä tai moottoripyörällä kypärättä ajo sekä ajo itsetuhotarkoituksessa.

3.4 Kevyen liikenteen onnettomuudet

3.4.1 Onnettomuustyypit ja osalliset henkilöt

Tutkittuna ajanjaksona vuosina 2000–2005 taajamissa oli tapahtunut 281 kevyen liikenteen kuolemaan johtanutta onnettomuutta, joissa kuoli 285 henkilöä. Aktiivisina osallisina, eli kuljettajan tai jalankulkijan ominaisuudessa 1.-4.osallisena, näissä onnettomuuksissa oli yhteensä 557 henkilöä ja matkustajina 76 henkilöä. Yhteensä osallisia oli siis 633 (taulukko 35).

Taulukko 35. Kevyen liikenteen onnettomuuksien osalliset henkilöt

Henkilön ominaisuus	Moottoriajoneuvo	Mopoilija	Polkupyöräilijä	Jalankulkija	Yhteensä
Moottoriajoneuvon kuljettaja	258	13	-	-	271
Moottoriajoneuvon matkustaja	71	3	-	-	74
Jalankulkija	-	-	-	168	168
Polkupyöräilijä	-	-	115	-	115
Polkupyörän matkustaja	-	-	1	-	1
Kelkkailija, pulkkailija	-	-	-	3	3
Kelkan/pulkan matkustaja	-	-	-	1	1
Yhteensä	329	16	116	172	633

Yksikään auton kuljettajana tai matkustajana ollut (moottoriajoneuvo-osallinen) ei kuollut onnettomuuksissa (taulukko 36). Onnettomuuksissa kuoli yksitoista mopolla liikkunutta henkilöä, joista kahdeksan oli kuljettajia ja kolme oli matkustajia. Polkupyöräilijöitä kuoli 109 (94 % polkupyöräosallisista) ja jalankulkijoita 165 (96 % jalankulkijaosallista).

Taulukko 36. Kevyen liikenteen onnettomuuksien osalliset henkilöt ja kuolemien lukumäärä.

Osallinen	Ei kuollut	Kuoli	Yhteensä
Moottoriajoneuvon kuljettajat ja matkustajat	329	0	329
Mopon kuljettajat ja matkustajat	5	11	16
Polkupyöräilijät, pp:n matkustaja	7	109	116
Jalankulkijat, pulkan kuljettajat ja matkustajat	7	165	172
Yhteensä	348	285	633
%	55 %	45 %	100 %

3.4.2 Moottoriajoneuvon kuljettajat ja matkustajat

Kevyen liikenteen kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa moottoriajoneuvon kuljettajia oli yhteensä 258 eli 47 prosenttia aktiivisista osallista (kuljettajat, mopoilijat, polkupyöräilijät, jalankulkijat) (taulukko 37). Moottoriajoneuvon kuljettajista 90 prosenttia oli miehiä. Kuljettajista 59 prosenttia (n=160) kuului 25–54-vuotiaiden ikäluokkaan.

Taulukko 37. Moottoriajoneuvon kuljettajien ikäluokka ja sukupuoli kevyen liikenteen onnettomuuksissa.

Moottoriajoneuvon kuljettaja				
Ikäluokka	Mies	Nainen	Yhteensä	
			n	%
15-17	13	1	14	5
18-20	22	2	24	9
21-24	19	5	24	9
25-34	51	3	54	20
35-44	45	12	57	21
45-54	46	3	49	18
55-64	31	0	31	11
65-74	8	0	8	3
75+	10	0	10	4
Yhteensä	245	26	271	100 %

Taajamissa sattuneista kevyen liikenteen onnettomuuksista neljä prosenttia (n=11) oli mopo-onnettomuuksia, 37 prosenttia (n=103) polkupyöräilijöiden ja 54 prosenttia (n=151) jalankulkijoiden onnettomuuksia. Muita onnettomuuksia oli yhteensä kuusi prosenttia (n=16). Onnettomuusluokkaan muu onnettomuus kuuluvat jalankulkijan ja pyöräilijän onnettomuudet, joissa vastapuolena oli juna, raitiovaunu tai muu moottorikäyttöinen ajoneuvo (taulukko 38).

Taulukko 38. Kevyen liikenteen onnettomuustyypit (Tiehallinnon luokittelun mukaisesti)

Keveyen liikenteen onnettomuuden laji	Lukumäärä	%
Mopo-onnettomuus	11	4
Polkupyöraonnettomuus	103	36
Jalankulkijaonnettomuus	151	54
Muu onnettomuus	16	6
Yhteensä	281	100 %

Kevyen liikenteen onnettomuuksissa ei kuollut yhtään moottoriajoneuvon kuljettajaa eikä matkustajaa. Mopon kuljettajia kuoli yhdeksän ja mopon matkustajia kaksi (taulukko 39).

Onnettomuuksissa oli osallisena yhteensä 76 matkustajaa (taulukko 40). Matkustajista 93 prosenttia oli moottoriajoneuvossa.

Taulukko 39. Osallisten henkilöiden ominaisuus ja ajoneuvolaji sekä kuolleiden lukumäärä.

Henkilön ominaisuus	Osallislaji	Ei kuollut	Kuoli	Yhteensä
Kuljettaja	Moottoriajoneuvo	258	0	258
	Mopo	4	9	13
	Yhteensä	262	9	271
Matkustaja	Moottoriajoneuvo	71	0	71
	Mopo	1	2	3
	Yhteensä	72	2	74
Jalankulkija	Jalankulkija	7	161	168
	Yhteensä	7	161	168
Polkupyöräilijä	Polkupyöräilijä	6	109	115
Polkupyörän matkustaja	Polkupyöräilijä	1	0	1
	Yhteensä	7	109	116
Kelkkailija, pulkkailija	Jalankulkija	0	3	3
Kelkan, pulkan matkustaja	Jalankulkija	0	1	1
	Yhteensä	0	4	4

Taulukko 40. Kevyen liikenteen kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa mukana olleiden matkustajien ikä ja sukupuoli

Osallisen laji	Ikäluokka	Mies	Nainen	Yhteensä
Moottoriajoneuvon matkustaja	0-9	5	4	9
	10-17	6	10	16
	18-20	5	6	11
	21-34	8	5	13
	35-54	5	2	7
	55-74	3	1	4
	75+	5	1	5
	75+(*)	x	y	4
	ikä tieto puuttuu	0	1	1
	Yhteensä	37+x	30+y	71
Mopon matkustaja	10-14	1	0	1
	15-17	1	0	1
	25-34	1	0	1
	Yhteensä	3	0	3
Polkupyörän matkustaja	5-9	1	0	1
Pulkan matkustaja	35-44	0	1	1

(*) x ja y, tieto sukupuolesta puuttuu yhteensä neljältä henkilöltä

Kevyen liikenteen onnettomuuksissa menehtyi yhteensä 285 henkilöä, joista 161 oli jalankulkijoita ja 109 pyöräilijöitä (taulukko 41).

Taulukko 41. Kuolemien lukumäärä, osallisen ominaisuus ja onnettomuustyyppi.

Kuolemat	Henkilön ominaisuus	Mopo-onnettomuus	Polkupyörä-onnettomuus	Jalankulku-onnettomuus	Muu onnettomuus	Yhteensä
Ei kuollut	Moottoriajoneuvon kuljettaja	8	84	150	16	262
	Moottoriajoneuvon matkustaja	4	24	40	3	72
	Mopon kuljettaja	2	2	0		
	Mopon matkustaja	1	0	0		
	Jalankulkija	0	0	7	0	7
	Polkupyöräilijä	0	4	3	0	7
	Yhteensä		15	114	200	19
Kuoli	Mopon kuljettaja	9	0	0		9
	Mopon matkustaja	2	0	0		2
	Jalankulkija	0	0	149	12	161
	Polkupyöräilijä	0	104	1	4	109
	Kelkkailija tai pulkkailija	0	0	3	0	3
	Kelkan, pulkan matkustaja	0	0	1	0	1
	Yhteensä		11	104	154	16

Onnettomuustyyppiluokat Tiehallinnon onnettomuustyyppiluokittelun mukaan.

3.4.3 Jalankulkijat

Onnettomuuksia, joissa jalankulkija oli osallisena, oli tapahtunut tutkimusjaksolla yhteensä 162. Tähän onnettomuuslukumäärään sisältyy myös jalankulkijoiden onnettomuudet onnettomuusluokasta muu onnettomuus (ks. taulukko 38). Jalankulkijoilla oli onnettomuuksissa yhteensä 169 vastapuolta (taulukko 42). Jalankulkijan oli arvioitu olleen onnettomuuden 1. osallisena 44 prosentissa onnettomuuksista ja vastaavasti onnettomuuden 2.-3. osallisena 56 prosentissa tapauksista. Tyypillisesti jalankulkijan vastapuolena oli henkilöauto (50 %, n=82) tai linja-auto (15 %, n=24).

Taulukko 42. Jalankulkijaonnettomuuksien osalliset jalankulkijat ja vastapuolen laji

Vastapuoli	Jalankulkija 1. osallisena		Jalankulkija 2.-3. osallisena		Yhteensä	
	n	%	n	%	n	%
Henkilöauto	33	40	52	61	85	100
Pakettiauto	8	50	10	56	18	100
Kuorma-auto tai ka+vars. perävaunu	8	36	14	64	22	100
Linja-auto	14	58	11	44	25	100
Moottoripyörä	1	50	1	50	2	100
Erikoisauto	-		1	100	1	100
Raitiovaunu	1	50	1	50	2	100
Muu moottorikäytt. ajon.	-		2	100	2	100
Juna	8	100	-		8	100
Polkupyörä	1	25	3	75	4	100
Yhteensä	74	44 %	95	56 %	169	

Jalankulkijaosallisia oli yhteensä 172 eli 30 prosenttia kaikista kevyen liikenteen onnettomuuksien aktiivisista osallisista. Miehiä jalankulkijoista oli 47 ja naisia 53 prosenttia. Jalankulkijoista oli iältään 65-vuotiaita tai sitä vanhempia 54 prosenttia (taulukko 43).

Taulukko 43. Jalankulkijoiden ikäluokka ja sukupuoli.

Jalankulkija				Yhteensä	
Ikäluokka	Mies	Nainen	n	%	
0-4	4	3	7	4,1	
5-9	4	2	6	3,5	
10-14	0	1	1	0,6	
15-17	4	0	4	2,3	
18-20	3	2	5	2,9	
21-24	6	2	8	4,7	
25-34	7	3	10	5,8	
35-44	4	6	10	5,8	
45-54	10	8	18	10,5	
55-64	7	3	10	5,8	
65-74	11	25	36	20,9	
75+	20	37	57	33,1	
Yhteensä	80	92	172	100	

3.4.4 Polkupyöräilijät

Onnettomuuksia, joissa polkupyöräilijä oli osallisena, oli yhteensä 108 (taulukko 44). Tässä taulukoinnissa on mukana pyöräilijöiden onnettomuudet onnettomuusluokasta muu onnettomuus (ks. taulukko 38). Onnettomuuksissa oli yhteensä 111 vastapuolta. Pyöräilijä oli nimetty 1. osalliseksi 70 prosentissa onnettomuuksista. Tyypillisesti pyöräilijän vastapuolena oli henkilöauto (39 %, n=43). Seuraavaksi yleisimpänä vastapuolena oli kuorma-auto (16 %, n=18).

Polkupyöräilijöitä oli yhteensä 116 eli 20 prosenttia kaikista kevyen liikenteen onnettomuuksien aktiivisista osallisista. Polkupyöräilijöistä 46 prosenttia (n=53) oli iältään 65-vuotiaita tai sitä vanhempia (taulukko 45). Polkupyöräilijöistä oli 66 prosenttia miehiä.

Taulukko 44. Pyöräilyonnettomuuksien osalliset pyöräilijät ja vastapuolen laji

Vastapuoli	Polkupyöräilijä 1. osallisena		Polkupyöräilijä 2., 3. tai 4. osallisena		Yhteensä	
	n	%	n	%	n	%
Henkilöauto	30	70	13	30	43	100
Pakettiauto	9	75	3	25	12	100
Kuorma-auto tai kuorma- auto+pv	10	55	8	45	18	100
Linja-auto	5	83	1	17	6	100
Erikoisauto	1	100	-	-	1	100
Moottoripyörä	1	50	1	50	2	100
Mopo	1	50	1	50	2	100
Muu moottorikäytt. ajon.	-	-	1	100	1	100
Juna	3	100	-	-	3	100
Polkupyörä	4	57	3	43	7	100
Traktori	-	-	2	100	2	100
Yksittäisvahinko	14	100	-	-	14	100
Yhteensä	78	70 %	33	30 %	111	

Taulukko 45. Polkupyöräilijöiden ikäluokka ja sukupuoli

Polkupyöräilijä					
Ikäluokka	Mies	Nainen	Yhteensä		
			n	%	
5-9	4	2	6	5	
10-14	1	1	2	2	
15-17	2	1	3	3	
18-20	0	2	2	2	
21-24	2	0	1	1	
25-34	4	0	4	3	
35-44	7	2	9	8	
45-54	11	5	16	14	
55-64	13	6	19	16	
65-74	13	12	25	22	
75+	20	8	24	24	
Yhteensä	77	39	116	100 %	

3.4.5 Mopoilijat

Tutkimusjaksolla oli tapahtunut 11 mopo-onnettomuutta ja kaksi polkupyöräonnettomuutta, joissa mopoilija oli osallisena (taulukko 46). Onnettomuuksista, joissa mopoilija oli osallisina, yhdeksässä (69 %) mopoilija oli arvioitu onnettomuuden 1. osalliseksi ja neljässä (31 %) onnettomuuden 2. osalliseksi.

Mopoilijoita oli kaikkiaan 13, joka on kaksi prosenttia kaikista kevyen liikenteen onnettomuuksien aktiivisista osallisista. Yhtä lukuun ottamatta kaikki mopoilijat olivat miehiä. Yksi miesmopoilija oli alaikäinen mopon kuljettajaksi. Lähes puolet mopoilijoista oli 15–17-vuotiaita (taulukko 47).

Taulukko 46. Mopo-onnettomuuksien osalliset mopoilijat ja vastapuolen laji

Vastapuoli	Mopo 1. osallisena	Mopo 2. osallisena	Yhteensä
Henkilöauto	2	2	4
Pakettiauto	1	-	1
Kuorma-auto	1	1	2
Polkupyörä	1	1	2
Ka+puoliperävaunu	1	-	1
Yksittäisvahinko	3	-	3
Yhteensä	9	4	13
%	69 %	31 %	100 %

Taulukko 47. Mopoilijoiden ikäluokka ja sukupuoli

Mopoilija					
Ikäluokka	Mies	Nainen	Yhteensä		
			n	%	
10-14	1	0	1	8	
15-17	5	1	6	46	
18-20	1	0	1	8	
25-34	1	0	1	8	
35-44	1	0	1	8	
45-54	2	0	2	15	
65-74	1	0	1	8	
Yhteensä	12	1	13	100 %	

3.4.6 Onnettomuuspaikka ja onnettomuuden olosuhteet

Kevyen liikenteen onnettomuuksista yli puolet (54 %) oli tapahtunut pääkadulla tai muulla kadulla tai kaavatiellä. Jalankulkuonnettomuuksista 38 ja polkupyöräonnettomuuksista 22 prosenttia tapahtui pääkadulla. Eniten pyöräilyonnettomuuksia (27 %) sattui muilla kaduilla ja kaavateilla (taulukko 48). Onnettomuuksista 52 prosenttia oli tapahtunut tiekohdissa joissa moottoriajoneuvon tulosuunnassa oli 50 tai 60 km/h nopeusrajoitus (taulukko 49).

Taulukko 48. Tien ja kadun luokka kevyen liikenteen onnettomuuksissa arvioidun pääosallisen mukaan.

Tien luokka	Onnettomuustyyppi				Yhteensä	
	mopo-onnettomuus	polkupyöräonnettomuus	jalankulkujaonnettomuus	muu onnettomuus	lkm	%
valtatie	0	1	4	0	5	2
kantatie	0	1	5	0	6	2
seututie	1	7	6	0	14	5
yhdystie	4	10	9	0	23	8
pääkatu	2	23	58	4	87	31
kokoojakatu	1	11	24	1	37	13
muu katu tai kaavatie	3	29	30	2	64	23
yksityistie tai -alue	0	2	9	1	12	4
kevyen liik. väylä	0	18	5	0	23	8
ulkoilutie tai polku	0	0	0	2	2	1
rautatie/raitiotie	0	0	0	5	5	2
muu	0	0	0	1	1	0
ei tiedossa	0	1	1	0	2	1
Yhteensä	11	103	151	16	281	100 %

Onnettomuustyyppiluokat Tiehallinnon onnettomuustyyppiluokittelun mukaan.

Taulukko 49. Tien nopeusrajoitus kevyen liikenteen onnettomuuksissa (koodattu aineistossa moottoriajoneuvo-osallisille).

Tien nopeusrajoitus	Onnettomuustyyppi				Yhteensä	
	mopo-onnettomuus	polkupyöräonnettomuus	jalankulkujaonnettomuus	muu onnettomuus	lkm	%
10	0	0	1	0	1	1
30	1	2	4	0	7	3
40	5	33	57	2	97	34
50	4	52	69	6	131	46
60	1	4	11	0	16	6
ei nopeusrajoitusta (ei koske osallista)	0	12	9	8	29	10
Yhteensä	11	103	151	16	281	100 %

Onnettomuustyyppiluokat Tiehallinnon onnettomuustyyppiluokittelun mukaan.

Puolet (50 %) taajamissa sattuneista kevyen liikenteen kuolemaan johtaneista onnettomuuksista oli tapahtunut liittymissä (taulukko 50). Linja- tai katuosuuksilla oli sattunut kolmasosa onnettomuuksista.

Taulukko 50. Tien kohta kevyen liikenteen onnettomuuksissa.

Tien kohta	Onnettomuustyyppi				Yhteensä	
	mopo-onnettomuus	polkupyörä-onnettomuus	jalankulkija-onnettomuus	muu onnettomuus	lkm	%
Linja /katuosuus	4	32	55	1	92	33
Liittymä	7	62	68	2	139	50
Joukkoliikennepysäkki	0	0	10	2	12	4
Piha-, yksityisalue	0	3	5	1	9	3
Tietyömaa	0	0	2	0	2	1
Rautatien/raitiotien risteys	0	0	0	8	8	3
Pysäköintialue	0	1	2	1	4	1
Levähdysalue	0	3	0	0	3	1
Muu	0	2	9	1	12	4
Yhteensä	11	103	151	16	281	100 %

Onnettomuustyyppiluokat Tiehallinnon onnettomuustyyppiluokittelun mukaan.

Avaintapahtuman paikka oli kevyen liikenteen onnettomuuden ykkösosallisella usein (18 %) risteyksessä tai ennen tai jälkeen risteuksen. Polkupyörä- ja jalankulkuonnettomuuksissa avaintapahtuman paikka oli usein myös suora tien osa tai suojatien tai pyörätien jatke sekä ennen tai jälkeen risteuksen (taulukko 51). Vuosilta 2000–2001 avaintapahtuman paikkaa ei ollut saatavissa koodattuna.

Taulukko 51. Avaintapahtuman paikka kevyen liikenteen onnettomuuksissa

Avaintapahtuman paikka	mopo- onnetto- muus	polkupyö- räonnet- tomuus	jalankulki- jaonnet- tomuus	muu on- nettomuus	Yht.
Suora tie	1	10	20	2	32
Kaarre, kaarteiden loppu, kaarteiden jälkeinen suoran alku	1	1	8	1	11
Ajoradan reunassa kulkusuunnassa oikealla tai vasemmalla (koskee jk/pp)	0	1	3	0	4
Siirtyminen vastaan tulijan kaistalle	0	3	2	0	5
Erillinen kevyen liikenteen väylä	0	1	1	0	2
Jalkakäytävällä, pyörätiellä kulkusuunnassa oikea tai vasen	0	6	3	0	9
Ei tiedossa (tielinjalla)	0	2	0	0	2
Ajoradalla risteyksessä (keskialueella)	6	8	10	6	24
Ajoradalla ennen risteystä	0	7	9	0	16
Ajoradalla risteyksen jälkeen	0	1	9	0	10
Ajoradalla risteävällä tiellä oikealla	0	4	1	0	5
Risteysalueella Ajoradalla risteävällä tiellä vasemmalla	0	2	7	0	9
Suojatiellä/pyörätien jatkeella ennen risteystä	0	5	8	1	14
Suojatiellä/pyörätien jatkeella risteyksen jälkeen	0	5	3	0	8
Suojatiellä/pyörätien jatkeella risteävällä väylällä oik. tai vas.	0	6	2	0	8
Ajoradan ulkopuol. risteyksessä (jk/pp) Erillinen kevyen liik. väylä	0	1	1	0	2
Ajoradan ulkop. risteyksessä (jk/pp) Pientareella, kulkusuunnassa oik.	0	0	1	0	1
Ajoradan ulkop. risteys (jk/pp) Tien luiska, viheralue, tms. kulkus.oik.	0	0	1	0	1
Piha-alueella, pihakadulla	0	1	4	1	6
Pysäköintialueella	0	0	4	1	5
Maastossa	0	0	1	0	1
Ei tiedossa *	3	39	53	4	107
Yhteensä	11	103	151	16	281

*Tieto avaintapahtuman paikasta aineistossa vuodesta 2002 alkaen

Kevyen liikenteen onnettomuuksista 57 prosenttia tapahtui kesällä. Talviaikana sattuneista jalankulkuonnettomuuksista valtaosa oli tapahtunut kello 12 ja 18 välisenä aikana. Pyöräilijöiden ja mopoilijoiden onnettomuudet sattuvat pääosin kesällä. Pyöräilijöiden kesäajan onnettomuuksista 60 prosenttia sattui kello 12 ja 18 välillä.

Jalankulkuonnettomuuksista yli puolet (54 %) sattui talvella. Talviajan onnettomuuksista 52 prosenttia sattui ilta-aikaan kello 15–21 välisenä aikana, jolloin pimeydellä on voinut olla merkitystä onnettomuuden syntyyn. Kesällä vastaavan ajankohdan onnettomuuksien osuus oli 34 prosenttia. Kesäkuukausia olivat huhtikuu–lokakuu ja talvikuukausia marraskuu–maaliskuu (taulukko 52).

Taulukko 52. Vuodenaika ja kellonaika kevyen liikenteen onnettomuuksissa.

	Kellonaika	kesä	talvi	Yhteensä
Mopo-onnettomuus	0:00-2:59	1	0	1
	12:00-14:59	1	1	2
	15:00-17:59	2	0	2
	18:00-20:59	2	1	2
	21:00-24:00	2	1	3
	Yhteensä	8	3	11
Polkupyöräonnettomuus	0:00-2:59	1	0	1
	3:00-5:59	3	0	3
	6:00-8:59	4	4	8
	9:00-11:59	12	8	20
	12:00-14:59	25	6	31
	15:00-17:59	20	3	23
	18:00-20:59	6	5	11
	21:00-24:00	4	2	6
	Yhteensä	75	28	103
Jalankulkuonnettomuus	0:00-2:59	8	4	12
	3:00-5:59	7	2	9
	6:00-8:59	3	5	8
	9:00-11:59	13	11	24
	12:00-14:59	15	17	32
	15:00-17:59	11	24	35
	18:00-20:59	8	12	20
	21:00-24:00	5	6	11
	Yhteensä	70	81	151
Muu onnettomuus	0:00-2:59	1	0	1
	6:00-8:59	1	2	3
	9:00-11:59	2	2	4
	12:00-14:59	1	1	2
	15:00-17:59	1	4	5
	21:00-24:00	1	0	1
	Yhteensä	7	9	16

Onnettomuustyyppiluokat Tiehallinnon onnettomuustyyppiluokittelun mukaan.

Keuyen liikenteen kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa keli oli tyypillisesti (58 %) paljas ja kuiva. Polkupyöraonnettomuudet tapahtuivat pääosin (66 %) kuivalla kelillä. Jalankuluo­nettomuuksista 23 prosenttia tapahtui lumisella tai jäisellä kelillä (taulukko 53).

Keuyen liikenteen onnettomuuksista valtaosa (81 %) oli tapahtunut kirkkaalla tai pilvipoutaisella säällä (taulukko 54).

Taulukko 53. Kelityyppi keuyen liikenteen onnettomuuksissa.

Keli	Mopo- onnettomuus	Polkupyöra- onnettomuus	Jalankulku- onnettomuus	Muu onnet- tomuus	Yhteensä
Kuiva	8	68	75	12	161
Märkä	0	21	38	1	60
Luminen	1	8	11	2	22
Jäinen	1	3	17	0	21
Luminen, ajourat paljaat	0	1	5	0	6
Jäinen, ajourat paljaat	1	1	1	0	3
Muut	0	0	1	0	1
Ei tiedossa	0	1	3	1	3
Yhteensä	11	103	151	16	281

Onnettomuustyyppiluokat Tiehallinnon onnettomuustyyppiluokittelun mukaan.

Taulukko 54. Säätyyppi keuyen liikenteen onnettomuuksissa.

Säätyyppi	Mopo- onnettomuus	Polkupyöra- onnettomuus	Jalankulku- onnettomuus	Muu onnet- tomuus	Yhteensä
Kirkas	7	51	49	5	112
Pilvipouta	4	35	71	6	116
Tihkusade	0	4	3	0	7
Vesisade		7	19	0	26
Räntäsade	0	0	2	0	2
Lumisade	0	4	2	2	8
Sumu	0	0	1	0	1
Ei tiedossa	0	2	4	3	9
Yhteensä	11	103	151	16	281

Onnettomuustyyppiluokat Tiehallinnon onnettomuustyyppiluokittelun mukaan.

Kevyen liikenteen kuolemaan johtaneista onnettomuuksista 61 prosenttia oli tapahtunut päivänvalossa, 11 prosenttia hämärässä ja 28 prosenttia pimeän aikana (taulukko 56). Hämärän aikana tie oli valaisematon tai tievalaistus ei ollut toiminnassa 39 prosentissa onnettomuuksista. Pimeän aikana tie oli valaisematon tai tievalaistus ei ollut toiminnassa yhdeksässä prosentissa onnettomuuksista.

Taulukko 55. Valoisuus ja tien valaistus kevyen liikenteen onnettomuuksissa

Valoisuus	Päivän- valo	Hämärä	Pimeä	Yhteensä
Mopo-onnettomuus				
valaisematon	0	0	1	1
valaistus toiminnassa	0	0	3	3
valaistus ei toiminnassa	6	0	1	7
valaistus, toiminta ei tiedossa	0	0	0	0
ei tiedossa	0	0	0	0
Yhteensä	6	0	5	11
Polkupyöräonnettomuus				
valaisematon	8	0	0	8
valaistus toiminnassa	1	4	15	20
valaistus ei toiminnassa	70	2	1	73
valaistus, toiminta ei tiedossa	0	0	0	0
ei tiedossa	2	0	0	2
Yhteensä	81	6	16	103
Jalankulkuonnettomuus				
valaisematon	2	0	1	3
valaistus toiminnassa	4	10	50	64
valaistus ei toiminnassa	66	8	2	76
valaistus, toiminta ei tiedossa	1	0	0	1
ei tiedossa	3	3	1	7
Yhteensä	76	21	54	151
Muu onnettomuus				
valaisematon	3	1	0	4
valaistus toiminnassa	0	2	3	5
valaistus ei toiminnassa	5	1	1	7
valaistus, toiminta ei tiedossa	0	0	0	0
ei tiedossa	0	0	0	0
Yhteensä	8	4	4	16

Onnettomuustyyppiluokat Tiehallinnon onnettomuustyyppiluokittelun mukaan.

3.5 Osallisen tilaan ja toimintaan liittyneet tekijät kevyen liikenteen onnettomuuksissa

3.5.1 Päihteiden käyttö

Moottoriajoneuvon kuljettajista seitsemän (3 %) oli onnettomuuden tapahtuessa alkoholin vaikutuksen alaisena (taulukko 56). Mopoilijoista kolme (25 %) oli alkoholin vaikutuksen alaisena onnettomuushetkellä. Polkupyöräilijöistä 25 (28 %) ja jalankulkijoista 40 (30 %) oli alkoholin vaikutuksen alaisena onnettomuushetkellä.

Taulukko 56. Osallisen laji, alkoholin vaikutuksen alaisuus ja sukupuoli

Osallinen	Alkoholin vaikutuksen alaisuus (*)	Mies	Nainen	Yhteensä	
				n	%
Moottoriajoneuvon kuljettaja	Ei alkoholia	199	18	217	85
	Oli alkoholia	5	2	7	3
	Ei mitattu tai ei tiedossa	27	5	32	12
	Yhteensä	231	25	256	100 %
Mopoilija	Ei alkoholia	8	1	9	75
	Oli alkoholia	3	0	3	25
	Ei mitattu	0	0	0	0
	Yhteensä	11	1	12	100 %
Polkupyöräilijä	Ei alkoholia	37	27	64	56
	Oli alkoholia	24	1	25	22
	Ei mitattu tai ei tiedossa	15	10	25	22
	Yhteensä	76	38	114	100 %
Jalankulkija	Ei alkoholia	33	61	94	56
	Oli alkoholia	26	15	41	24
	Ei mitattu tai ei tiedossa	18	15	33	20
	Yhteensä	77	91	168	100 %

*Alkoholin vaikutuksenalaisuuden raja moottoriajoneuvojen kuljettajilla ja mopoilijoilla 0,5 % ja polkupyöräilijöillä ja jalankulkijoilla 0,0 %.

3.5.2 Sairauskohtaukset

Sairauskohtauksen oli saanut yhteensä kymmenen kevyen liikenteen onnettomuudessa osallisena ollutta henkilöä (taulukko 57). Moottoriajoneuvon kuljettajista sairauskohtauksen oli saanut kaksi henkilöä (0,7 %) ja polkupyöräilijäosallisista sairauskohtauksen oli saanut kahdeksan henkilöä (6,9 %). Moottoriajoneuvon kuljettajien sairauskohtausten seurauksena surmansa sai kaksi jalankulkijaa, kuljettajat eivät itse menehtyneet sairauskohtaukseen tai siitä aiheutuneeseen onnettomuuteen. Pyöräilijöiden sairauskohtaukset johtivat pyöräilijän yksittäisvahinkoon ja sairauskohtauksen saaneet pyöräilijät kuolivat onnettomuudessa. Sairauskohtauksen saaneet polkupyöräilijät olivat kaikki miehiä.

Taulukko 57. Sairauskohtaukset, kuolemat ja osallisen laji

Sairauskohtaus	Kuolemat	Moottori- ajoneuvon kuljettaja	Mopoilija	Polku- pyöräilijä	Jalan- kulkija	Yhteensä
ei	ei kuollut	156	2	3	4	165
	kuoli	0	7	38	76	121
	Yhteensä	156	9	41	80	286
kyllä	ei kuollut	2	0	0	0	2
	kuoli	0	0	8	0	8
	Yhteensä	2	0	8	0	10
ei tiedossa	ei kuollut	100	2	3	3	108
	kuoli	0	2	63	88	153
	Yhteensä	100	4	66	91	261

Valtaosassa onnettomuuksia (92 %) onnettomuuden osallisilta ei todettu poikkeavaa toimintaa (taulukko 58). Yksi moottoriajoneuvon kuljettaja ja viisi jalankulkijaa olivat hakeutuneet onnettomuuteen tietoisesti eli itsetuhotarkoituksessa.

Taulukko 58. Osallisen poikkeava toiminta onnettomuustilanteessa.

Osallisen poikkeava toiminta	Moottori- ajoneuvon kuljettaja	Mopoilija	Polku- pyöräilijä	Jalankulkija	Yhteensä
Väärä paikka tiellä	0	0	0	3	3
Turha oleskelu tiellä	0	0	0	4	4
Ryntääminen	1	0	0	2	3
Kaatuminen	1	0	7	11	19
Ajoi/kulki mahdollisesta vaarasta välittämättä	2	0	0	1	3
Ajoi/kulki tietoisesti tilanteeseen (itsetuho)	1	0	0	5	6
Matkustajan äkillinen toiminta	1	1	0	0	2
Muu inhimillinen tekijä	0	0	0	2	2
Ei mainintaa poikkeavasta toiminnasta	252	12	108	143	513
Yhteensä	258	13	115	171	557

3.5.3 Turvavyön ja kypärän käyttö

Mopolla liikkuneista 56 prosentilla (kuudella kuljettajalla ja kolmella matkustajalla) ei ollut kypärä käytössä tai asianmukaisesti kiinnitettynä (taulukko 59). Mopon matkustajista, joita oli onnettomuuden osallisina kolme, kenelläkään ei ollut kypärä käytössä. Polkupyöräilijöiden kypärän käyttö oli harvinaista, 91 prosenttia ei käyttänyt kypärää onnettomuuden sattuessa.

Taulukko 59. Mopoilijoiden ja polkupyöräilijöiden kypärän käyttö.

Henkilön ominaisuus	Turvallisuuden käyttö	Mopoilija	Polkupyöräilijä	Yhteensä
Kuljettaja	Ei käytössä tai ei ollut	3	-	3
	Turvavyö käytössä	1	-	1
	Kypärä käytössä, kiinnityshihna kiinni	2	-	2
	Kypärä käytössä, kiinnityshihna auki	3	-	3
	Kypärä käytössä, kiinnitys ei tiedossa	4	-	4
	Yhteensä	13	-	13
Matkustaja	Ei käytössä tai ei ollut	3	-	3
	Yhteensä	3	-	3
Polkupyöräilijä	Ei käytössä tai ei ollut	-	106	106
	Turvavyö käytössä	-	1	1
	Kypärä käytössä, kiinnityshihna kiinni	-	6	6
	Kypärä käytössä, kiinnityshihna löysällä	-	1	1
	Kypärä käytössä, kiinnitys ei tiedossa	-	2	2
	Yhteensä	-	116	116

Jalankulkijaonnettomuuksista 44 prosentissa olosuhteet olivat sellaiset, että jalankulkijan heijastimen käyttö ei ollut tarpeen (taulukko 60). Lähes kolmasosalla jalankulkijoista ei ollut heijastinta olosuhteissa, joissa sen käyttö olisi ollut tarpeen.

Taulukko 60. Jalankulkijoiden heijastimen käyttö ja näkyvyys.

Heijastin	Lukumäärä	%
ei näkynyt	17	9,9
näkyi	4	2,3
ei heijastinta (*)	54	31,6
käyttö ei tarpeen	80	43,9
ei tiedossa	16	9,3
Yhteensä	171	100 %

(*) Heijastimen käyttö olosuhteissa (pimeällä), joissa jalankulkijan olisi tullut käyttää heijastinta.

3.5.4 Vastapuolena olleen moottoriajoneuvo-osallisen ominaisuudet ja toiminta

Kevyen liikenteen kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa oli osallisena 270 moottoriajoneuvoa (taulukko 61). Lähes puolet (49 %) moottoriajoneuvoista oli henkilöautoja. Kuorma-auto (myös yhdistelmät) oli osallisena 16 prosentissa, linja-auto 11 prosentissa ja pakettiauto joka kymmenennessä onnettomuuksia.

Taulukko 61. Kevyen liikenteen onnettomuuden osalliset moottoriajoneuvot.

Osallinen moottoriajoneuvo	Lukumäärä	%
Henkilöauto	132	49
Pakettiauto	29	11
Kuorma-auto	36	13
Linja-auto	29	11
Erikoisauto	2	1
Moottoripyörä	4	1
Mopo	13	5
Traktori	2	1
Muu moottorikäytt. ajon.	3	1
Raitiovaunu	2	1
Juna	11	4
Ka+varsinainen tai (puoli-)perävaunu	7+(1)	3
Yhteensä	271	100 %

Kevyen liikenteen onnettomuuden osallisena olleista moottoriajoneuvoista yli viidesosan (23 %) oli arvioitu ajaneen ylinopeutta (taulukko 62). Yli 15 km/h ylinopeutta oli arvioitu ajaneen 9 % osallisista moottoriajoneuvoista.

Taulukko 62. Moottoriajoneuvojen ylinopeudet ajoneuvolajin mukaan.

Osallisen laji	Ei ylinop.	1-5 km/h	6-10 km/h	11-15 km/h	16-80 km/h	Yhteensä
Henkilöauto	95	13	2	4	18	132
Pakettiauto	22	3	2	1	0	28
Kuorma-auto	31	2	1	2	0	36
Linja-auto	25	0	3	0	1	29
Erikoisauto	2	0	0	0	0	2
Moottoripyörä	1	0	0	1	2	4
Mopo	9	1	1	0	2	13
Traktori	2	0	0	0	0	2
Muu moot.käytt. ajon.	3	0	0	0	0	3
Raitiovaunu	2	0	0	0	0	2
Ka+vars.tai (puoli-) pv.	5	0	2	(1)	0	8
Yhteensä	197	19	11	9	23	259
%	76 %	7 %	4 %	4 %	9 %	100 %

Kevyen liikenteen onnettomuuksissa osallisina olleista moottoriajoneuvon kuljettajista viisi prosenttia oli onnettomuushetkellä alkoholin vaikutuksen alaisena (taulukko 63).

Taulukko 63. Moottoriajoneuvojen kuljettajien alkoholin vaikutuksenalaisuus (alkoholia $\geq 0,5$ ‰).

Osallisen laji	Ei alkoholia	Oli alkoholia	Ei tiedossa	Yht.
Henkilöauto	105	10	16	131
Pakettiauto	26	0	3	29
Kuorma-auto	31	0	5	36
Linja-auto	24	0	5	29
Erikoisauto	2	0	0	2
Moottoripyörä	4	0	0	4
Mopo	8	3	1	12
Traktori	1	0	1	2
Muu moottorikäytt. ajon.	3	0	0	3
Raitiovaunu	1	0	1	2
Juna	9	0	1	10
Ka+puoliperävaunu	1	0	0	1
Ka+varsinainen perävaunu	7	0	0	7
Yhteensä	222	13	33	268
%	83 %	5 %	12 %	100 %

Kevyen liikenteen kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa kuudella prosentilla onnettomuuden osallisina olleista moottoriajoneuvon kuljettajista ei ollut voimassa olevaa ajokorttia tai ajokortti ei ollut riittävä (taulukko 64).

Taulukko 64. Moottoriajoneuvojen kuljettajien ajokortin voimassaolo.

Osallisen laji	Kyllä, voimassaoleva ja riittävä	Ei voimassaolevaa korttia tai ei riittävä	Muu (junan/raitiov. kulj.)	Ei tiedossa	Yht.
Henkilöauto	123	8	0	0	131
Pakettiauto	25	2	0	1	28
Kuorma-auto	35	1	0	0	36
Linja-auto	29	0	0	0	29
Erikoisauto	2	0	0	0	2
Moottoripyörä	3	1	0	0	4
Mopo	9	4	0	0	13
Traktori	2	0	0	0	2
Muu moottorikäytt. ajon.	3	0	0	0	3
Raitiovaunu	2	0	0	0	2
Juna	8	0	2	1	11
Ka+puoliperävaunu	1	0	0	0	1
Ka+varsinainen perävaunu	7	0	0	0	7
Yhteensä	249	16	2	2	269
%	93 %	6%	0,5 %	0,5 %	100 %

3.5.5 Moottoriajoneuvon kuljettajan tietoisien riskinoton rajaaminen ja merkitys

Kevyen liikenteen onnettomuuksien vammautumismekanismien ja tapahtumaketjujen jatkokarkasteluja varten rajattiin pois sellaiset onnettomuudet, joissa moottoriajoneuvon kuljettajalla todettiin selvä tietoinen riskinotto. Kriteerit onnettomuuden poistamiseen olivat pääosin samoja, joita sovellettiin moottoriajoneuvo-onnettomuusaineistossa. Tietoisiksi riskinottamiseksi luettiin yli 10 km/h ylinopeus, ajo vähintään 0,5 promillen humalassa tai ajo huumeiden vaikutuksen alaisena, ajo ilman riittävää ajo-oikeutta sekä osallisen itsetuho. Samoin aineistosta poistettiin tapaukset, joissa kuljettaja oli saanut sairauskohtauksen.

Itsetuhotapauksista viisi oli jalankulkijoiden onnettomuuksia, joiden voitiin katsoa johtuneen jalankulkijan tahallisuudesta. Yksi onnettomuudesta johtui auton kuljettajan itsetuhoaikeesta. Sairauskohtaustapauksista kahdeksan liittyi polkupyöräilijän yksittäisonnettomuuteen. Kahdessa tapauksessa auton kuljettajan sairauskohtauksen seurauksena kuoli vastapuolena ollut jalankulkija.

Lisäksi aineistosta poistettiin mopo-onnettomuudet, joissa vastapuolena oli ollut moottoriajoneuvo sekä onnettomuusluokka muut onnettomuudet, jossa kevyen liikenteen osallisen vastapuolena oli ollut raitiovaunu, juna tai muu moottorikäyttöinen ajoneuvo.

Kaikkien edellä mainittujen rajausten seurauksena aineistosta poistettiin 72 onnettomuutta (taulukko 64). Näin syvätutkimus rajattiin tapauksiin, joissa toisaalta ei katsottu poiketun selkeästi liikennejärjestelmän käyttörajoista ja toisaalta saatiin rajatuksi syvätutkimus riittävän suuriin onnettomuusryhmiin johtopäätösten tekemistä ajatellen. Jatkokarkasteluun tulevista tapauksista 57 prosenttia oli jalankulkija- ja 43 prosenttia polkupyörä-onnettomuuksia (taulukko 65).

Taulukko 65. Syvätutkimukseen tulevat onnettomuudet.

Onnettomuustyyppi	Lukumäärä	%
polkupyöräonnettomuus	91	43
jalankulkijaonnettomuus	120	57
Yhteensä	211	100 %

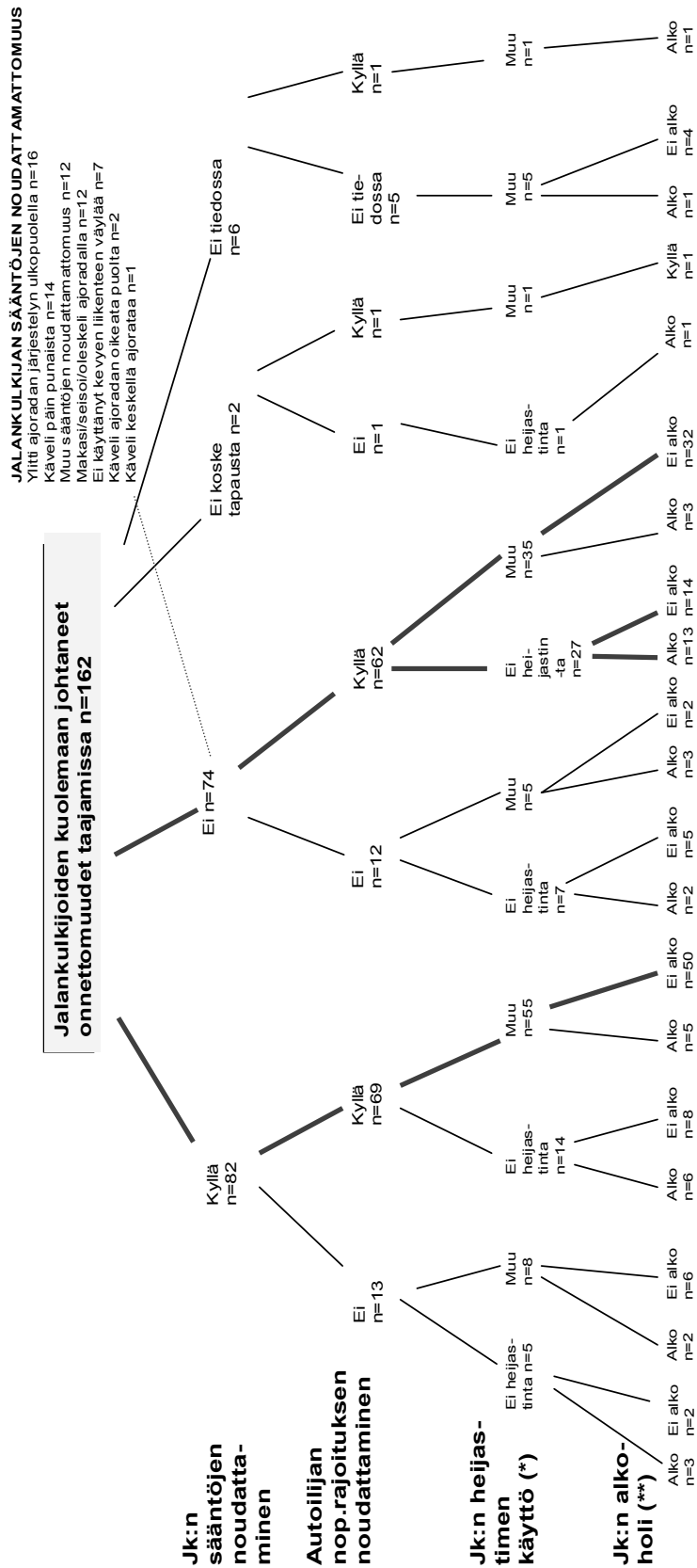
Onnettomuustyyppiluokat Tiehallinnon onnettomuustyyppiluokittelun mukaan.

3.5.6 Kevyen liikenteen onnettomuuksien prototyypit

Onnettomuuksista muodostettiin niiden piirteitä kuvaavia prototyyppejä, joissa pelkistyvät keskeisimmät onnettomuuksien syntyyn ja seurausten vakavuuteen vaikuttaneet tekijät.

Jalankulkijoiden onnettomuuksien tyypitteleviä tekijöitä olivat jalankulkijan liikennesääntöjen noudattaminen, heijastimen käyttö ja alkoholin vaikutuksenalaisuus sekä vastapuolena olleen autoilijan tiekohtaisen nopeusrajoituksen noudattaminen. Jalankulkijan luokitus sääntöjä noudattaviin ja sääntöjä rikkoviin jalankulkijoihin perustui yhden tai useamman lievän tai vakavamman liikennesääntörikkomuksen tarkasteluun. Jalankulkijoiden sääntörikkomusten sisällöt sekä rikkomusten yleisyys esitetään kuvassa 7.

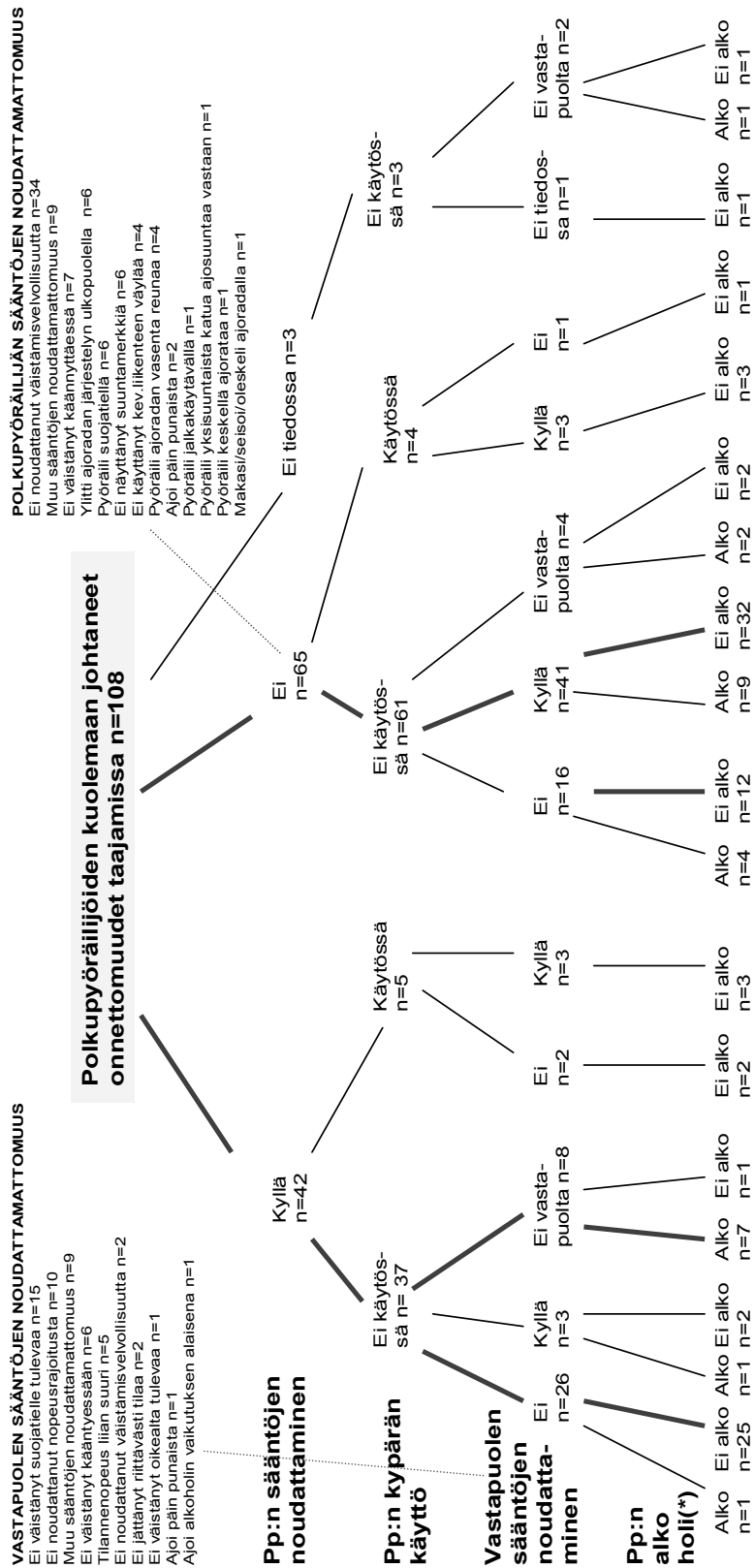
Polkupyöräonnettomuuksia tyypitteleviä tekijöitä olivat pyöräilijän liikennesääntöjen noudattaminen, kypärän käyttö ja alkoholin vaikutuksenalaisuus sekä vastapuolena olleen autoilijan liikennesääntöjen noudattaminen. Pyöräilijää ja vastapuolena ollutta autoilijaa koskevien sääntörikkomusten sisällöt ja rikkomusten yleisyys esitetään kuvassa 8.



Kuva 7. Jalankulkijaonnettomuudet taajamissa: jalankulkijan sääntöjen noudattaminen, heijastimen käyttö ja alkoholin vaikutuksenalaisuus ja ajoneuvon kuljettajan tiekohtaisen nopeusrajoituksen noudattaminen.

(*) Jalankulkijan heijastimen käyttö: Ei heijastinta = Jalankulkija ei käyttänyt heijastinta vaikka sen käyttö olisi ollut tarpeen. Muu = Jalankulkijan heijastin näkyi, heijastin ei näkynyt, heijastimen käyttö ei ollut tarpeen tai heijastimen käyttö ei ollut tiedossa.

(**) Jalankulkijan alkoholin vaikutuksen alaisuus: Alko = Jalankulkija oli alkoholin vaikutuksen alainen, Ei alko = Jalankulkija ei ollut alko-holin vaikutuksen alainen tai alkoholin vaikutuksen alaisuus ei ollut tiedossa.



(*) Polkupyöräilijän alkoholin vaikutuksen alaisuus: Alko= Polkupyöräilijä oli alkoholin vaikutuksen alainen. Ei alko = Polkupyöräilijä ei ollut alkoholin vaikutuksen alainen tai alkoholin vaikutuksen alaisuus ei ollut tiedossa.

Kuva 8. Polkupyöräilijäonnettomuudet taajamissa: pyöräilijän sääntöjen noudattaminen, kypärän käyttö ja alkoholin vaikutuksenalaisuus ja ajoneuvon kuljettajan liikennesääntöjen noudattaminen.

3.5.7 Kevyen liikenteen onnettomuuksien erot kuljettajan riskinoton mukaan

Kevyen liikenteen onnettomuuksista rajattiin jatkotarkastelussa tehtävän syväanalyysin ulkopuolelle onnettomuudet, joissa moottoriajoneuvon kuljettajalla oli tietoista riskinottoa tai muuta selkeää liikennejärjestelmän tavanomaisesta käyttämisestä poikkeavaa (sairas-kohtaus, itsetuho, jne). Seuraavassa esitetään joitakin riskinottoa sisältäneen ryhmän ja jatkotarkastelun onnettomuuksien keskeisimpiä tunnuslukuja ja ryhmien välisiä eroja.

Kevyen liikenteen onnettomuuden arvioitujen pääaiheuttajien suhteellinen osuus kuljettajista poikkesi kuljettajan tietoista riskinottoa sisältäneen ja syväanalyysiin tulevan ryhmän välillä (taulukko 66). Jatkotarkasteluun valituissa onnettomuuksissa olleet moottoriajoneuvon kuljettajat olivat luonnollisesti harvemmin onnettomuuden pääaiheuttajia kuin riskinottoa sisältäneen ryhmän kuljettajat (45 % vs. 55 %). Vastaavasti taas onnettomuuksissa, joissa ei ollut autoilijan tietoista riskinottoa, jalankulkijat oli useammin tulkittu onnettomuuden pääaiheuttajiksi (47 % vs. 35 %). Samoin myös jatkotarkasteluun tulevien onnettomuuksien pyöräilijät oli useammin tulkittu onnettomuuden pääaiheuttajiksi (67 % vs. 58 %) kuin autonkuljettajan riskinottoa sisältäneen ryhmän pyöräilijät.

Taulukko 66. Kevyen liikenteen yhteentörmäysohnettomuuksiin osallisten lukumäärä kuljettajan tietoisesta riskinoton ja arvioidun pääaiheuttajan mukaan.

Onnettomuustyyppi	moottoriajoneuvon kuljettaja		jalankulkija		polku-pyöräilijä		Yht.
	1 os.	2 os.	1 os.	2 os.	1 os.	2 os.	
Riskinotto							
Tietoista riskinottoa							
mopo-onnettomuus	8	8					16
polkupyöräonnettomuus	5	5			4	4	18
jalankulkijaonnettomuus	24	8	7	27			66
muu onnettomuus	4	12	9	3	3	1	32
Yhteensä	41	33	16	30	7	5	132
%	55	45	35	65	58	42	132
Ei tietoista riskinottoa							
polkupyöräonnettomuus	23	53			57	28	161
jalankulkijaonnettomuus	59	59	58	66	3	1	246
Yhteensä	92	112	58	66	57	28	407
%	45	55	47	53	67	43	407

Onnettomuustyyppiluokat Tiehallinnon onnettomuustyyppiluokittelun mukaan.

Riskinoton suhteen jaettujen ryhmien väliltä löydettiin eroja kevyen liikenteen osallisten sukupuoli- ja ikäjakautumisissa. Jatkotarkasteluun tulleen ryhmän pyöräilyonnettomuuksien pyöräilijöistä suhteellisesti suurempi osuus oli miehiä. Syväanalyysiin valikoituneet sekä jalankulkijat että pyöräilijät olivat myös iältään vanhempia kuin autoilijan riskinottoa sisältäneen ryhmän onnettomuuksissa osallisina olleet (taulukko 67).

Taulukko 67. Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden ikä- ja sukupuolijakauma kuljettajan tietoisesta riskinoton mukaan jaetuissa ryhmissä (n=265).

Riskinotto	Sukupuoli	Ikäluokka	Polkupyöräonnettomuus	Jalankulki- jaonnettomuus	Yhteensä
Tietoista riskinottoa					
Mies					
		alle 18	0	0	0
		18-24	0	3	3
		25-44	1	5	6
		45-64	3	2	5
		65+	3	5	8
		Yhteensä	7	15	22
Nainen					
		alle 18	0	1	1
		18-24	0	2	2
		25-44	0	3	3
		45-64	1	4	5
		65+	6	9	15
		Yhteensä	7	19	26
Ei tietoista riskinottoa					
Mies					
		alle 18	5	11	16
		18-24	2	4	6
		25-44	9	5	14
		45-64	20	14	34
		65+	29	25	54
		Yhteensä	65	59	124
Nainen					
		alle 18	3	5	8
		18-24	2	2	4
		25-44	2	4	6
		45-64	8	6	14
		65+	13	48	61
		Yhteensä	28	65	93

Autoilijan riskinottoa sisältäneen ryhmän onnettomuuksissa osallisina olleet miespyöräilijät (50 % vs. 38 %) ja mies- ja naisjalankulkijat (miehet 75 % vs. 28 % ja naiset 28 % vs. 19 %) olivat useammin alkoholin vaikutuksen alaisena verrattuna syväanalyysiin tullessiin tapauksiin. Vertailu alkoholin vaikutuksen alaisuuden suhteen tehtiin niiden osalta, joilta tieto alkoholin osalta oli käytettävissä (taulukko 68).

Taulukko 68. Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden alkoholin vaikutuksen alaisuus ikä- ja sukupuoli-jakauma kuljettajan tietoisesta riskinoton mukaan jaetuissa ryhmissä (n=263).

Riskinotto	Sukupuoli	Alkoholi	Polkupyörä-onnettomuus	Jalankulkija-onnettomuus	Yhteensä
Tietoista riskinottoa					
	Mies	ei alkoh.	3	3	6
		<0,5	2	1	3
		0,5-1,19	0	1	1
		1,2+	1	7	8
		ei mit., ei tied.	1	2	3
		Yhteensä	7	14	21
	Nainen	ei alkoh.	6	13	19
		<0,5	0	3	3
		0,5-1,19	0	0	0
		1,2+	0	2	2
		ei mit., ei tied.	1	1	2
		Yhteensä	7	19	26
Ei tietoista riskinottoa					
	Mies	ei alkoh.	32	28	60
		<0,5	5	5	10
		0,5-1,19	4	1	5
		1,2+	11	10	21
		ei mit., ei tied.	13	14	27
		Yhteensä	65	59	124
	Nainen	ei alkoh.	18	42	60
		<0,5	0	2	2
		0,5-1,19	0	4	4
		1,2+	1	4	5
		ei mit., ei tied.	8	13	21
		Yhteensä	27	65	92

Yhteenvedo

Kevyen liikenteen onnettomuudet taajamassa, kun riskinottoa sisältäviä onnettomuuksia ei ole poistettu

Kevyen liikenteen onnettomuuksia tapahtui yhteensä 281, joista

- jalankulkijaonnettomuuksia 151 (54 %),
- polkupyöräilijäonnettomuuksia 103 (37 %),
- mopo-onnettomuuksia 11 (4 %) ja
- muita onnettomuuksia, joissa jalankulkija ja tai polkupyöräilijä oli osallisena 16 (5 %).

Kevyen liikenteen onnettomuuksissa kuoli 285 henkilöä, joista oli jalankulkijoita 165 (58 %), polkupyöräilijöitä 109 (38 %) ja mopoilijoita 11 (4 %).

Jalankulkijaonnettomuudessa tyypillisin vastapuoli oli henkilöauto (50 %) ja toiseksi tyypillisin linja-auto (15 %).

Onnettomuuteen joutuneista jalankulkijoista oli miehiä 47 ja naisia 53 prosenttia. Iältään 65-vuotiaita tai sitä vanhempia oli 54 prosenttia.

Polkupyöräonnettomuudessa tyypillisin vastapuoli oli henkilöauto (39 %) ja toiseksi tyypillisin kuorma-auto (16 %). Onnettomuuteen joutuneista pyöräilijöistä oli miehiä 66 ja naisia 34 prosenttia. Iältään 65-vuotiaita tai sitä vanhempia oli 46 prosenttia.

Yhteensä kevyen liikenteen onnettomuuksien vastapuolena oli 60 prosentissa henkilö- (49 %) ja pakettiautoja (11 %). Raskas ajoneuvo oli vastapuolena 24 prosentissa onnettomuuksista (ka 13 % ja la 11 %). Kevyen liikenteen onnettomuuksissa vastapuolena olleista moottoriajoneuvoista 23 prosenttia oli ajanut onnettomuudessa ylinopeudella.

Kevyen liikenteen onnettomuuksista 39 prosenttia tapahtui hämärän tai pimeän aikaan. Jalankulkijoiden onnettomuuksista 54 prosenttia sattui talvella ja niistä 52 prosenttia tapahtui klo 15–24 välisenä aikana. Kesällä jalankulkijoiden onnettomuuksista vain 34 prosenttia sattui tänä aikana.

Kaikista jalankulkuonnettomuuksista 23 prosenttia sattui lumisella tai jäisellä kelillä.

Jalankulkijoista 31 prosentilla ei ollut heijastinta olosuhteissa, joissa heijastimen käyttö olisi ollut tarpeen.

Polkupyöräilijöistä 28 ja jalankulkijoista 30 prosenttia oli alkoholin vaikutuksen alaisena (alkoholia >0,0 ‰). Moottoriajoneuvon kuljettajista (autoilijoista) kolme ja mopoilijoista 25 prosenttia (n=3) oli alkoholin vaikutuksen alaisena onnettomuudessa (alkoholia ≥0,5 ‰).

Mopolla liikkuneista (kuljettajat ja matkustajat) 56 prosentilla ei ollut kypärää käytössä (9 henkilöä 16:sta). Polkupyöräilijöistä 91 prosentilla ei ollut kypärää käytössä.

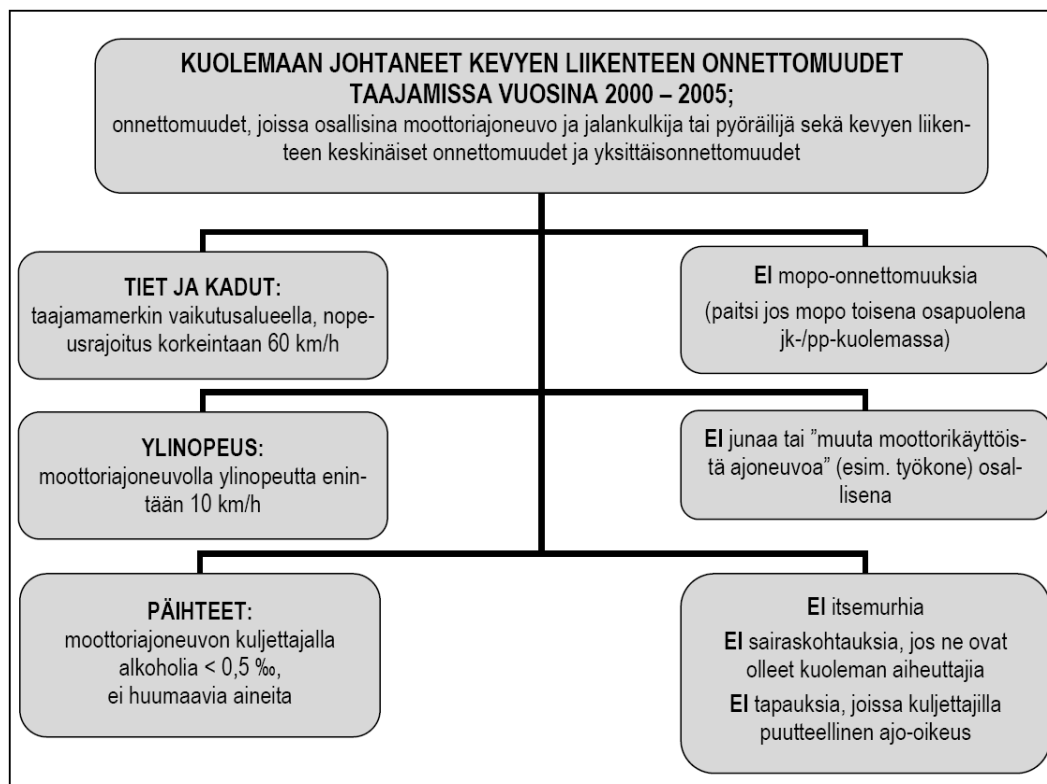
4. Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden liikennekuolemien syväanalyysi

4.1 Rajaukset ja aineiston ryhmittely

4.1.1 Rajauskriteerit

Syväanalyysin tutkimusaineistoon sisältyivät taajamien katujen ja maanteiden kevyen liikenteen kuolemantapaukset. Näistä rajattiin tarkastelun ulkopuolelle onnettomuudet, joissa moottoriajoneuvoliikenne oli tietoisesti ja merkittävässä määrin rikkonut liikennejärjestelmän sääntöjä tai joissa oli ollut selkeää liikennejärjestelmän käyttörajoista poikkeamista (kuva 9).

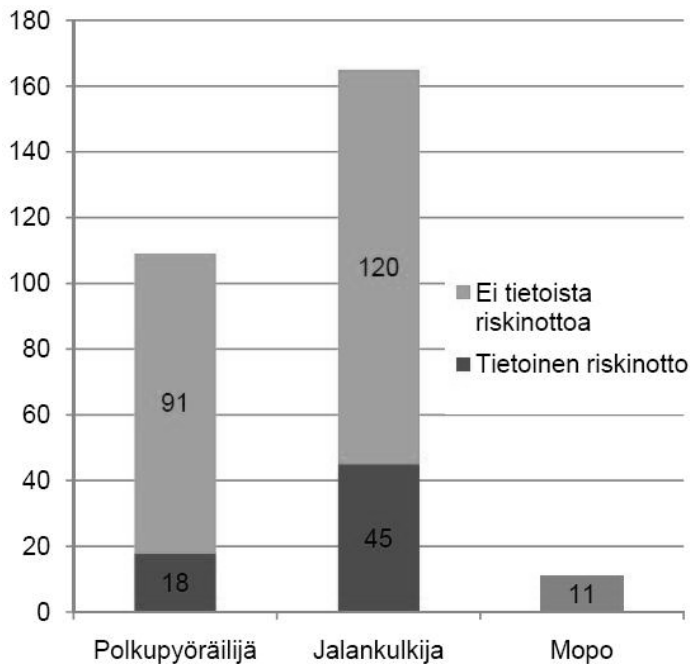
Tavoitteena on ollut jättää aineistoon vain sellaiset kevyen liikenteen kuolemantapaukset, jotka ovat tapahtuneet liikennejärjestelmän tavanomaisessa käytössä ja joissa liikenneympäristön ominaisuudet ovat näin ollen voineet merkittävästi myötävaikuttaa onnettomuuden syntymään ja seurauksiin. Tyypillisiä poissulkukriteereitä ovat olleet mm. moottoriajoneuvon kuljettajan ylinopeus (yli 10 km/h) ja rattijuopumus sekä sairaskohtaukseen menehtyminen.



Kuva 9. Tutkimusaineiston rajaus.

Kevyen liikenteen sääntörikkomuksia (mm. kadun ylitys punaisia päin) ei katsottu sellaisiksi kriteereiksi, jonka perusteella tapauksia olisi etukäteen suljettu pois aineistosta. Sen sijaan joitakin yksittäisiä määrältään vähäisiä onnettomuusryhmiä (mm. moponnettomuudet tai juna osallisena) on rajattu pois tarkastelun selkeyttämiseksi.

Tällä tavoin rajattuna syväanalyysin aineistoon jäi 209 onnettomuutta, joissa kuoli 211 ihmistä – kaikki kevyen liikenteen osallisia (kuva 10). Jatkossa aineistoa on tarkasteltu siten, että yksikkönä on onnettomuuden sijaan kuollut henkilö. Tämä selkeyttää mm. kevyen liikenteen osallisen käyttäytymisen ja vammojen tarkastelua.



Kuva 10. Kevyen liikenteen kuolemat ja osuudet, joissa moottoriajoneuvo-osallisella on arvioitu olleen tietoista riskinottoa. Nämä 18 polkupyöräilijän ja 45 jalankulkijan kuolemaa rajattiin pois jatkotarkasteluista. Myös mopo-onnettomuudet rajattiin pois liian pienenä yksittäisenä ryhmänä.

4.1.2 Aineiston ryhmittely

Onnettomuudet jaettiin luonteensa mukaisesti neljään eri ryhmään:

1. Jalankulkija ja moottoriajoneuvo
2. Polkupyöräilijä ja moottoriajoneuvo
3. Kevyen liikenteen keskinäiset ja yksittäisonnettomuudet
4. Poikkeukselliset tapaukset

Jalankulkija ja moottoriajoneuvo -ryhmässä ovat tyypillisesti tapaukset, joissa suoraan ajava tai kääntyvä moottoriajoneuvo on törmännyt jalankulkijaan jalankulkijan ylittäessä ajorataa tai kävellessä ajoradan reunassa.

Polkupyöräilijä ja moottoriajoneuvo -ryhmässä ovat muun muassa tapaukset, joissa polkupyöräilijä on ylittänyt ajoradan ajamalla tai horjahtanut ajoradalle, ja suoraan ajava tai kääntyvä moottoriajoneuvo on törmännyt häneen. Myös pyörää taluttaneet tai

pysähtyneenä olleet pyöräilijät katsottiin tässä ryhmittelyssä pyöräilijöiksi – ei jalankulkijoiksi.

Kevyen liikenteen keskinäiset ja yksittäisonnettomuudet -ryhmässä ovat tapaukset, joissa tyypillisesti polkupyöräilijä on kaatunut pyörällään joko yksin tai törmännyt toiseen kevyen liikenteen osalliseen (jk, pp, mopo).

Poikkeukselliset tapaukset ovat yksittäisiä onnettomuuksia, joissa osallisten käyttäytyminen ja tapahtumien kulku ovat olleet poikkeuksellisia ja ainutlaatuisia tai onnettomuuden tapahtumapaikka oli epätavallinen. Tällaiset tapaukset on erotettu edellisistä ryhmistä, jotta voitaisiin paremmin analysoida mahdollisia usein toistuvia tai eri tapauksia yhdistäviä liikennejärjestelmän tekijöitä.

Poikkeuksellisia tapauksia olivat mm.:

- eri syistä johtuneet horjahtamiset tai kaatumiset jalkakäytävältä ajoradalle ja auton alle (4 kpl)
- pysäkin kohdalla linja-auton alle jääminen (4 kpl)
- juopuneen meno auton alle nukkumaan tai yritykset pysäyttää ohikulkevia autoja menemällä ajoradalle seisomaan tai makaamaan (4 kpl)
- kaupan pihalla, parkkialueella yms. kuorma- tai henkilöauton alle jääminen (5 kpl)
- muualla kuin normaalilla ajoradalla peruuttamiset jalankulkijan päälle (3 kpl)
- kevyen liikenteen väylällä (ei ajoradalla) ajoradalta suistuvan auton tai hinattavan laitteen alle jäämiset (3 kpl)
- pulkalla laskeminen henkilö- tai kuorma-auton alle (2 kpl)

Edellä mainituin rajauksin ja ryhmittelyin tarkastelujaksona kuoli jalankulkijan ja moottoriajoneuvon välisissä onnettomuuksissa 90 henkilöä ja polkupyörän ja moottoriajoneuvon välisissä onnettomuuksissa 76 henkilöä (taulukko 69). Kevyen liikenteen keskinäisissä onnettomuuksissa ja yksittäisonnettomuuksissa kuoli kolme jalankulkijaa ja kolmetoista pyöräilijää.

Taulukko 69. Kuolleiden lukumäärä onnettomuusryhmittäin. Onnettomuusryhmittelyn tavoitteena on eritellä vuosina 2000–2005 tapahtuneet syväanalyysin rajauksien mukaiset kevyen liikenteen kuolemat. Rollaattoria käyttänyt henkilö ja pulkkailija on katsottu tässä ryhmittelyssä jalankulkijaksi

Onnettomuusryhmä	jk	pp	Yhteensä
Jalankulkija vs moottoriajoneuvo	90	0	90
Polkupyörä vs moottoriajoneuvo	0	76	76
Kevyet pelkästään	3	13	16
Poikkeukselliset tapaukset	27	2	29
Yhteensä	120	91	211

4.2 Liikenneympäristön ominaisuudet

4.2.1 Liikenneväylän toiminnallinen luokka tutkijalautakunta-aineistossa

Tutkijalautakunnan liikennetekninen jäsen on luokitellut koodattuun tutkimusaineistoon tiet ja kadut niiden toiminnallisen luokan mukaan. Luokittelu koskee sitä katua, jolla törmäyskohta sijaitsee (esim. liittymät). Taulukossa 70 on tämän perusteella esitetty jalankulkijoiden ja moottoriajoneuvojen väliset onnettomuudet ja vastaavasti taulukossa 71 polkupyöräilijöiden ja moottoriajoneuvojen väliset onnettomuudet tie- ja katuluokittain.

Taulukko 70. VALT:in koodatun aineiston mukaiset tieluokat ja kuolleiden lukumäärät onnettomuusryhmittäin

Tieluokka	Onnettomuusryhmä				
	Jk + moottoriajon.	Pp + moottoriajon.	Pp yksittäisönn. tai pp+pp/mopo	Poikkeukselliset tapaukset	Kaikki yhteensä
Valtatie	2	1	1	2	6
Kantatie	3	2		1	6
Seututie	6	8	1		15
Yhdystie	4	9		4	17
Pääkatu	41	22	1	5	68
Kokoojakatu	13	11	1	4	29
Muu katu	18	19	1	5	43
Yksityistie tai -alue	1			7	8
Kev. liik. väylä		3	4	1	8
Ei tiedossa	2	1	7		10
Yhteensä	90	76	16	29	211

Taulukon 70 mukaan 17 prosenttia jalankulkijoiden onnettomuuksista tapahtui taajamien maanteilla ja 80 prosenttia kaduilla. Pääkaduilla tapahtui lähes puolet (46 %) kaikista jalankulkijoiden liikennekuolemista. Vastaavasti polkupyöräilijöiden ja moottoriajoneuvojen välisistä onnettomuuksista 26 prosenttia tapahtui taajamien maanteilla ja 68 prosenttia kaduilla. Pääkatujen osuus kaikista pyöräilijöiden onnettomuuksista oli 29 prosenttia.

Yhden taajaman sisällä em. katuluokituksen pohjautuva tarkastelu voi olla perusteltua, kun halutaan tietoa minkä tyyppisillä väylillä onnettomuudet tapahtuvat. Laajemmassa kaikenkokoisessa kunnat käsittävässä aineiston tarkastelussa katuluokituksen käyttö tähän tarkoitukseen on kuitenkin ongelmallista, sillä:

- katuluokka kuvaa huonosti kadun vilkkautta
- katuluokka ei kuvaa kadulla tapahtuvan liikenteen ja liikkumisen luonnetta
- katuluokan määrittäminen ei liene kaikissa tapauksissa yksiselitteistä ja johdonmukaista, varsinkaan liittymäonnettomuuksissa
- katuluokan määrittäminen onnettomuusrekisteriin on joissain tapauksissa ollut virheellinen.

4.2.2 Väylän alueelliseen merkitykseen ja ympäristön maankäyttöön perustuva luokitus

Edellä mainituista syistä haluttiin taajamateitä ja katuja ryhmitellä uudella tavalla, jossa pyritään hahmottamaan väylän toiminnallisuuden lisäksi erityisesti liikennemäärät. Tässä oli vaikeutena se, että KVL-tieto (keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä) joko puuttuu koodatusta datasta tai se lienee epäluotettava erikoisen määrittelynsä takia (liikennemäärä osallisen kulkusuunnassa). Liikennemääriä päätettiin kuvata asukasluvulla ja -tiheydellä sekä maankäytöllä. Apuna käytettiin tierekisteritietoja, rakennus- ja huoneistorekisteriä sekä Digiroad-tietoja (Digiroad on kansallinen tietojärjestelmä, johon on koottu koko Suomen tie- ja katuverkon tarkat sijainnit sekä tärkeimmät ominaisuustiedot). Näiden perusteella väylät luokiteltiin kolmen muuttujan suhteen:

1. Tilastollisen kuntaryhmän ja kunnan asukasluvun perusteella (vuoden 2007 alun tilanne)
 - kaupunkimainen kunta, yli 70 000 asukasta,
 - kaupunkimainen kunta, alle 70 000 asukasta,
 - taajaan asuttu kunta,
 - maaseutumainen kunta.

Kaupunkimaisiin kuntiin luetaan ne kunnat, joiden väestöstä vähintään 90 prosenttia asuu taajamissa tai suurimman taajaman väkiluku on vähintään 15 000.

Taajaan asuttuja kuntia ovat ne kunnat, joiden väestöstä 60–90 prosenttia asuu taajamissa ja suurimman taajaman väkiluku on 4 000–15 000.

Maaseutumaisiin kuntiin kuuluvat ne kunnat, joiden väestöstä alle 60 prosenttia asuu taajamissa ja suurimman taajaman väkiluku on alle 15 000 sekä ne kunnat joiden väestöstä 60–90 prosenttia asuu taajamissa ja suurimman taajaman väkiluku on alle 4 000.

2. Digiroadin ja tierekisterin perusteella väylän luonteen mukaan

- seudullinen väylä; taajamatiet ja kadut, joilla on numero Tiehallinnon rekisterissä (= keskeiset seudulliset väylät, luokiteltu VALT:in tutkijalautakunta-aineistossa taajamateiden lisäksi usein pääkaduksi),
- Digiroadin mukaiset pää- ja kokoojakadut, joilla ei ole tienumeroa (= paikalliset pää- ja kokoojakadut),
- Digiroadin mukaiset liityntäkadut.

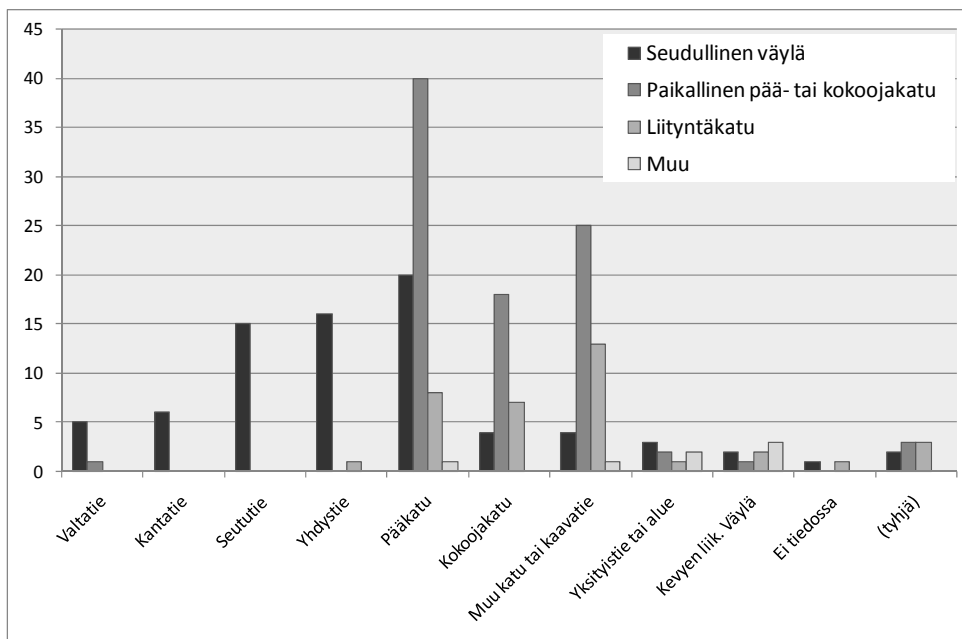
3. Maankäytön mukaan

- keskusta-alueet (ydinkeskusta),
- asuinalueet,
- muut alueet.

Tiehallinto käyttää tienumeroita myös keskeisimmillä kaduilla, joten tienumero otettiin kriteeriksi seudullisten väylien määrittelyssä. Käytetyssä Digiroad-aineistossa ei ollut tietoa väylien tienumeroista, joten tierekisterin mukainen numerotieto liitettiin liikenne-elementteihin kartalla. Liittämisesä tapahtui joitakin virheitä, lähinnä sellaisissa paikoissa, joissa katu kulkee maantien rinnalla tai maantien yli tai ali. Nämä virheet korjattiin, jos

tutkintakansioista voitiin selvittää, että kyseessä oli taajamassa sijaitseva maantie tai seudullisesti merkittävä katu. Samoin korjattiin seudullinen väylä ei-seudulliseksi, jos sillä ei tutkintakansion mukaan ollut seudullista merkitystä eikä se ollut taajaman maantie.

Tällä tavoin lähes kaikki tutkijalautakunta-aineistossa taajamamerkkitaajaman maanteilla tapahtuneet onnettomuudet luokiteltiin nyt seudullisilla väylillä tapahtuneiksi. Tutkijalautakunta-aineiston mukaisilla pääkaduilla luokiteltiin nyt 33 prosenttia seudullisilla väylillä tapahtuneiksi. Selkeimmin luokittelut poikkeavat toisistaan, kun katsotaan tutkijalautakuntien luokittelemia muilla kaduilla ja kaavateilla tapahtuneita onnettomuuksia. Digiroadin avulla näistä on 64 prosenttia määritetty paikallisilla pää- ja kokoojakaduilla tapahtuneiksi (kuva 11). Tämä selittyy muun muassa sillä, että Digiroad-aineistosta on liittymässä valittu tapahtumapaikaksi korkeampi väyläluokka, kun taas tutkijalautakunta on todennäköisesti arvioinut katuluokan törmäyskohdan tai osallisen tulosuunnan perusteella.

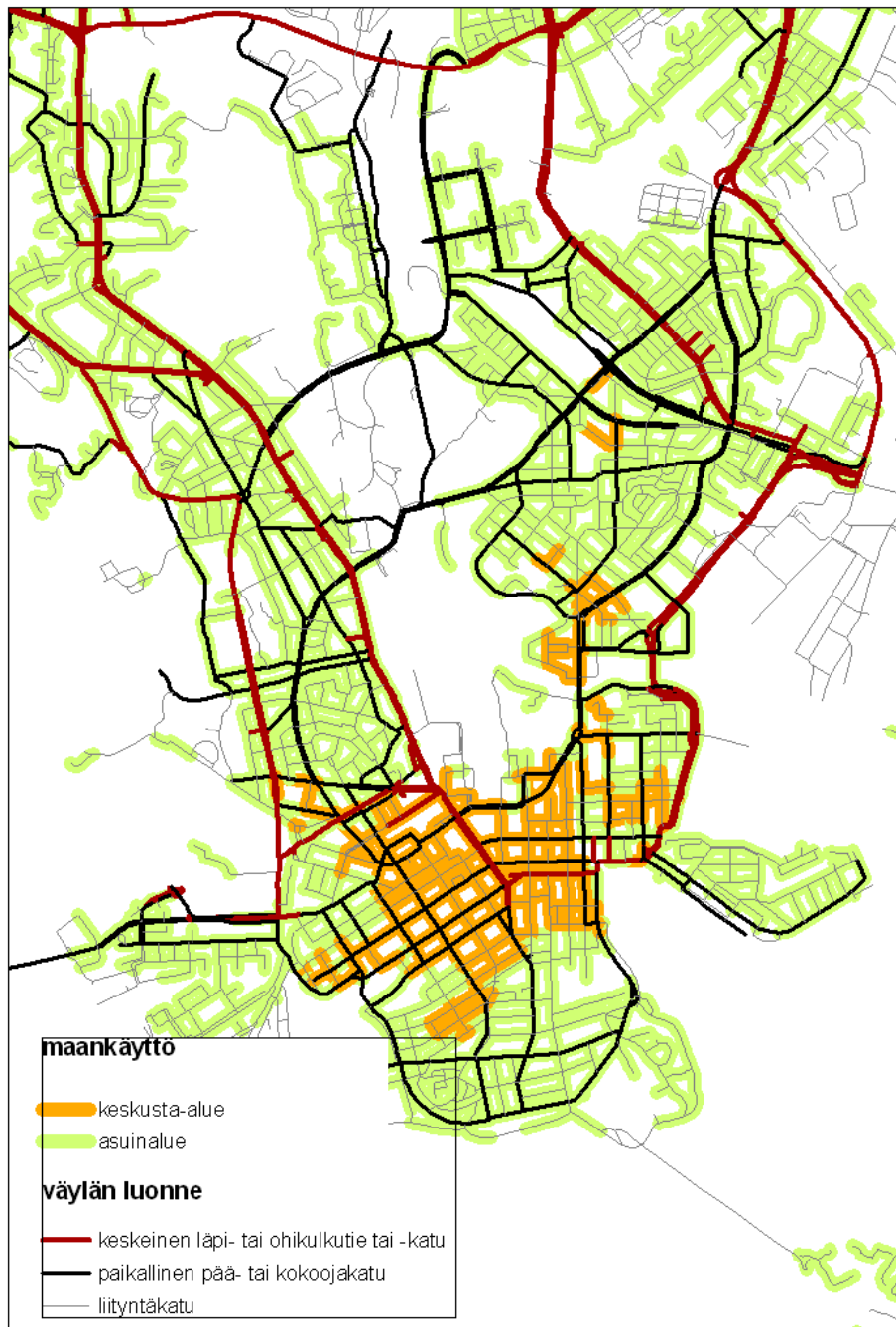


Kuva 11. Tutkimuksessa käytetyn Digiroadin ja tierekisterin mukaisen onnettomuuspaikan väyläluokituksen sekä VALT:in onnettomuusrekisterin mukaisen katuluokituksen vertailu. Syväanalyysin aineiston mukaiset keuyen liikenteen onnettomuudet 2000-2005, n=211.

Keskusta-alueet (ydinkeskusta) muodostettiin rakennus- ja huoneistorekisterin tiedoista siten, että myymälärakennusten ympärille piirrettiin ympyrä 100 metrin säteellä, ja vähintään 400 m² toimitilaa sisältävien rakennusten ympärille ympyrä 50 metrin säteellä. Toisi-aan koskettavat ympyrät yhdistettiin. Näin muodostuneista alueista poimittiin keskusta-alueiksi ne, joissa myymälärakennuksia oli vähintään neljä. Keskusta-alueen väyliksi määriteltiin ne liikenne-elementit, jotka olivat kokonaan keskusta-alueella.

Asuinalueen (ydinkeskustan ulkopuoliset asuinalueet) väyliksi määriteltiin liikenne-elementit, joiden ympärillä sadan metrin säteellä asukastiheys oli vähintään 60 asukasta neliökilometrillä. Kuvassa 12 on esimerkki taajamaväylien luokituksista.

Muita alueita ovat mm. teollisuusalueet, viheralueet, maa- ja metsätalousalueet ja ylipäänsä ne alueet, jotka eivät täytä keskusta- tai asuinalueen kriteerejä.



Kuva 12. Esimerkki taajamaväyliä luokituksesta: kaupunkimainen kunta, yli 70 000 asukasta (Helsingin keskusta). Väylän luonteen selitteessä keskeinen läpi- tai ohikulkutie tai -katu tarkoittaa seudullista väylää.

Onnettomuuksiin, jotka olivat tapahtuneet Digiroadin mukaan taajamaväylillä, liitettiin tieto väylän luokasta. **Liittymäonnettomuuksien väyläluokaksi valittiin liittymän taajamassa olevista haaroista merkittävien.** Taulukoissa 71 ja 72 on esitetty em. luokittelun mukaisesti jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden liikennekuolemat, joissa moottoriajoneuvo on ollut osallisena.

Taulukko 71. Väylän alueellinen merkitys ja ympäristön maankäyttö jalankulkijoiden liikennekuolemissa.

Tilastollinen kuntaryhmä	Maankäyttö	Seudullinen väylä	Paikallinen pää-/kokoojakatu	Liityntäkatu	Kaikki yhteensä
Kaupunkimainen kunta, yli 70 000 as.	keskusta-alue		6		6
	asuinalue	7	21	4	32
	muu alue	5			5
	ei tiedossa	1			1
Kaupunkimainen kunta, alle 70 000 as.	keskusta-alue	1	4	1	6
	asuinalue	5	9	1	15
	muu alue	2		1	3
Taajaan asuttu kunta	keskusta-alue	3	5	1	9
	asuinalue	2	1		3
	muu alue	2			2
Maaseutumainen kunta	keskusta-alue		1		1
	asuinalue	5			5
	muu alue	1	1		2
Kaikki yhteensä		34	48	8	90

Eniten jalankulkijakuolemia (53 %) näyttäisi tapahtuvan paikallisilla pää- ja kokoojakaduilla (taulukko 71). Onnettomuudet painottuvat kaupunkimaisten kuntien ydinkeskustan ulkopuolisille asuinalueille. Jalankulkijakuolemista noin puolet on tapahtunut suurissa kaupunkimaisissa kunnissa ja noin neljännes pienissä kaupunkimaisissa kunnissa.

Taulukko 72. Väylän alueellinen merkitys ja ympäristön maankäyttö polkupyöräilijöiden liikennekuolemista, joissa moottoriajoneuvo osallisena

Tilastollinen kuntaryhmä	Maankäyttö	Seudullinen tie	Paikallinen pää-/kokoojakatu	Liityntäkatu	Ei tietoa	Kaikki yhteensä
Kaupunkimainen kunta, yli 70 000 as.	keskusta-alue	1	3			4
	asuinalue	3	6	2	1	12
	muu alue		1	1		2
	ei tiedossa		1			1
Kaupunkimainen kunta, alle 70 000 as.	keskusta-alue	1	5	1		7
	asuinalue	4	9	7		20
	muu alue	4	1		1	6
	ei tiedossa				1	1
Taajaan asuttu kunta	keskusta-alue	1	1			2
	asuinalue	3	1	3		7
	muu alue	3		1		4
Maaseutumainen kunta	keskusta-alue	3				3
	asuinalue	5		1		6
Ei tietoa	ei tiedossa	1				1
Yhteensä		29	28	16	3	76

Polkupyöräilijöitä kuolee taulukon 72 mukaan yhtä usein seudullisilla teillä kuin muilla pää- ja kokoojakaduilla. Näiden yhteinen osuus on 75 prosenttia kaikista polkupyöräilijöiden ja moottoriajoneuvojen välisistä liikennekuolemista. Liityntäkatujen osuus on 21 prosenttia. Jalankulkijoihin verrattuna polkupyöräilijöiden kuolemat sijoittuvat tasaisemmin eriluokkaisille taajamien liikenneväylille. Maankäytön suhteen tarkasteltuna ydinkeskustan ulkopuoliset asuinalueet korostuvat kaikissa kuntaryhmissä.

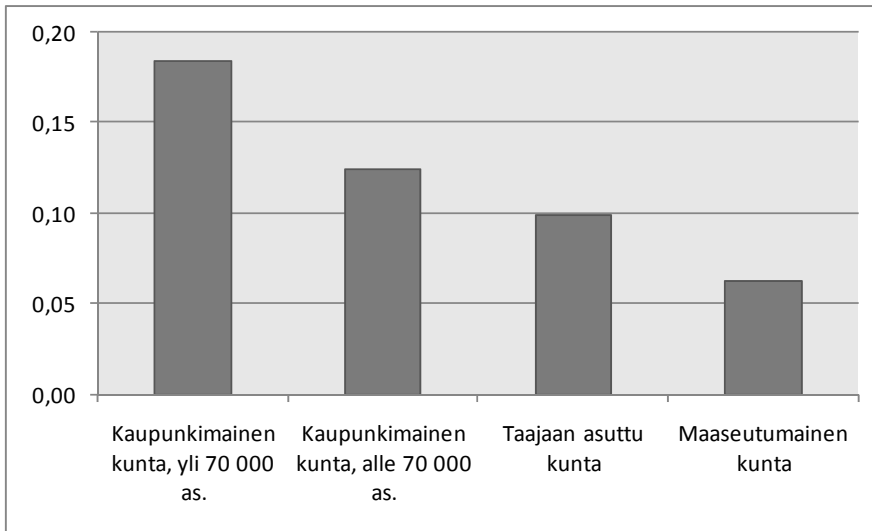
Polkupyöräilijäkuolemat painottuvat pieniin kaupunkimaisiin kuntiin (44 %). Suurissa kaupunkimaisissa kunnissa tapahtui neljäsosa polkupyöräilijöiden kuolemista.

Määrällisesti kevyen liikenteen kuolemantapaukset siis painottuvat ydinkeskustojen ulkopuolisille asuinalueille. Kun sen sijaan tarkastellaan kuolemantapausten tiheyttä (taulukko 73), korostuvat sekä jalankulkijoiden että pyöräilijöiden kohdalla keskusta-alueiden (ydinkeskustat) pää- ja kokoojakadut.

Taulukko 73. Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden liikennekuolemien tiheys väylän alueellisen merkityksen ja ympäristön maankäytön mukaisesti luokiteltuna (jalankulkijoista puuttuu puuttuvien tietojen takia yksi tapaus ja pyöräilijöistä 5 tapausta)

Tilastollinen kunta-ryhmä	Maankäyttö	Väylän luonne	Katu- ja tiepituus, km	Liikennekuolemat 2000–2005,		Kuolemantapausten tiheys, onnettomuudet/ vuosi ja 100 km		
				jk	pp	jk	pp	yht.
Kaupunkimainen kunta, yli 70 000 asukasta	keskusta-alueet	seudullinen väylä	11	0	1	0,0	1,5	1,5
		paik. pää- tai kokoojakatu	59	6	3	1,7	0,8	2,5
		liityntäkatu	97	0	0	0,0	0,0	0,0
	asuinalueet	seudullinen väylä	207	7	3	0,6	0,2	0,8
		paik. pää- tai kokoojakatu	925	21	6	0,4	0,1	0,5
		liityntäkatu	3125	4	2	0,0	0,0	0,0
	muut alueet	seudullinen väylä	121	5	0	0,7	0,0	0,7
		paik. pää- tai kokoojakatu	317	0	1	0,0	0,1	0,1
		liityntäkatu	569	0	1	0,0	0,0	0,0
Kaupunkimainen kunta, alle 70 000 asukasta	keskusta-alueet	seudullinen väylä	44	1	1	0,4	0,4	0,8
		paik. pää- tai kokoojakatu	67	4	5	1,0	1,2	2,2
		liityntäkatu	181	1	1	0,1	0,1	0,2
	asuinalueet	seudullinen väylä	480	5	4	0,2	0,1	0,3
		paik. pää- tai kokoojakatu	935	9	9	0,2	0,2	0,3
		liityntäkatu	4661	1	7	0,0	0,0	0,0
	muut alueet	seudullinen väylä	199	2	4	0,2	0,3	0,5
		paik. pää- tai kokoojakatu	226	0	1	0,0	0,1	0,1
		liityntäkatu	711	1	0	0,0	0,0	0,0
Taajaan asuttu kunta	keskusta-alueet	seudullinen väylä	50	3	1	1,0	0,3	1,3
		paik. pää- tai kokoojakatu	38	5	1	2,2	0,4	2,6
		liityntäkatu	132	1	0	0,1	0,0	0,1
	asuinalueet	seudullinen väylä	577	2	3	0,1	0,1	0,1
		paik. pää- tai kokoojakatu	265	1	1	0,1	0,1	0,1
		liityntäkatu	2847	0	3	0,0	0,0	0,0
	muut alueet	seudullinen väylä	161	2	3	0,2	0,3	0,5
		paik. pää- tai kokoojakatu	64	0	0	0,0	0,0	0,0
		liityntäkatu	400	0	1	0,0	0,0	0,0
Maaseutumainen kunta	keskusta-alueet	seudullinen väylä	103	0	3	0,0	0,5	0,5
		paik. pää- tai kokoojakatu	14	1	0	1,2	0,0	1,2
		liityntäkatu	113	0	0	0,0	0,0	0,0
	asuinalueet	seudullinen väylä	937	5	5	0,1	0,1	0,2
		paik. pää- tai kokoojakatu	88	0	0	0,0	0,0	0,0
		liityntäkatu	2673	0	1	0,0	0,0	0,0
	muut alueet	seudullinen väylä	201	1	0	0,1	0,0	0,1
		muu pää- tai kokoojakatu	34	1	0	0,5	0,0	0,5
		liityntäkatu	392	0	0	0,0	0,0	0,0
Yhteensä			22025	90	76	0,07	0,06	0,13

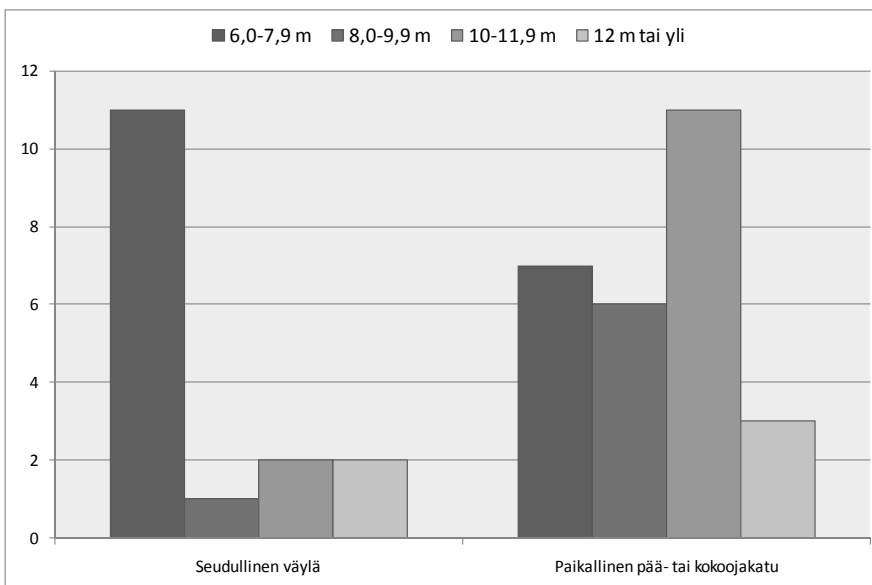
Tilastollisten kuntaryhmien erot ovat hyvin selkeät; mitä enemmän asukkaita sitä suurempi on kevyen liikenteen kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien tiheys (kuva 13).



Kuva 13. Onnettomuustiheys (aineiston rajausten mukaisia kevyen liikenteen kuolemantapauksia/vuosi/100 katu-km) eri tilastollisissa kuntaryhmissä.

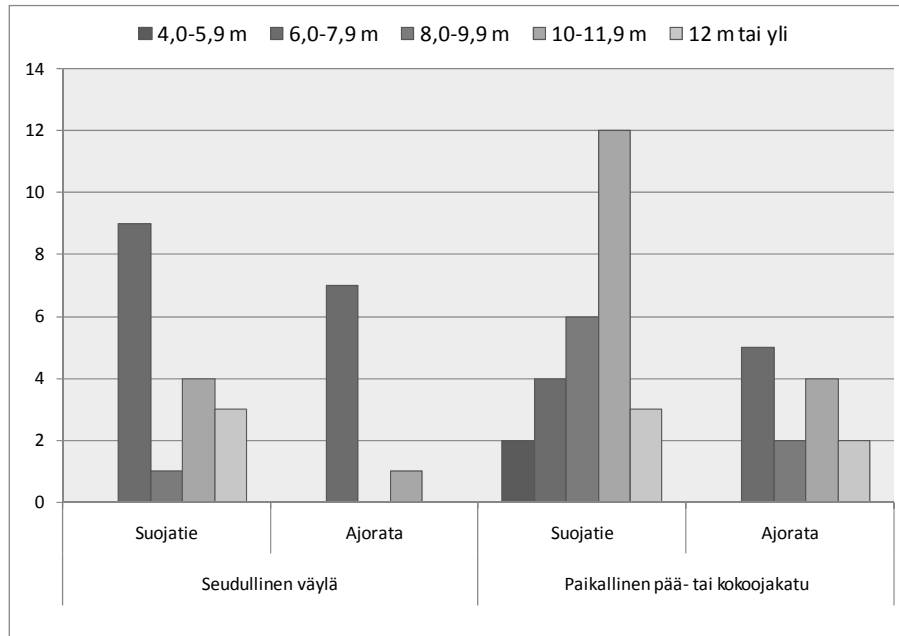
Kadun leveys

Kuvassa 14 on tarkasteltu asuinalueiden seudullisilla väylillä sekä paikallisilla pää- ja kokoojakaduilla tapahtuneiden jalankulkuonnettomuuksien yhteyttä ajoradan leveyteen. Otokseen on otettu mukaan tapaukset, joissa ajoradan leveys törmäyskohdassa on tutkijalautakunnan toimesta mitattu ja raportoitu. Seudullisilla väylillä onnettomuudet ovat keskittyneet melko kapeille ajoradoille, paikallisilla pää- ja kokoojakaduilla onnettomuudet keskittyvät taasen hyvinkin leveille ajoradoille.



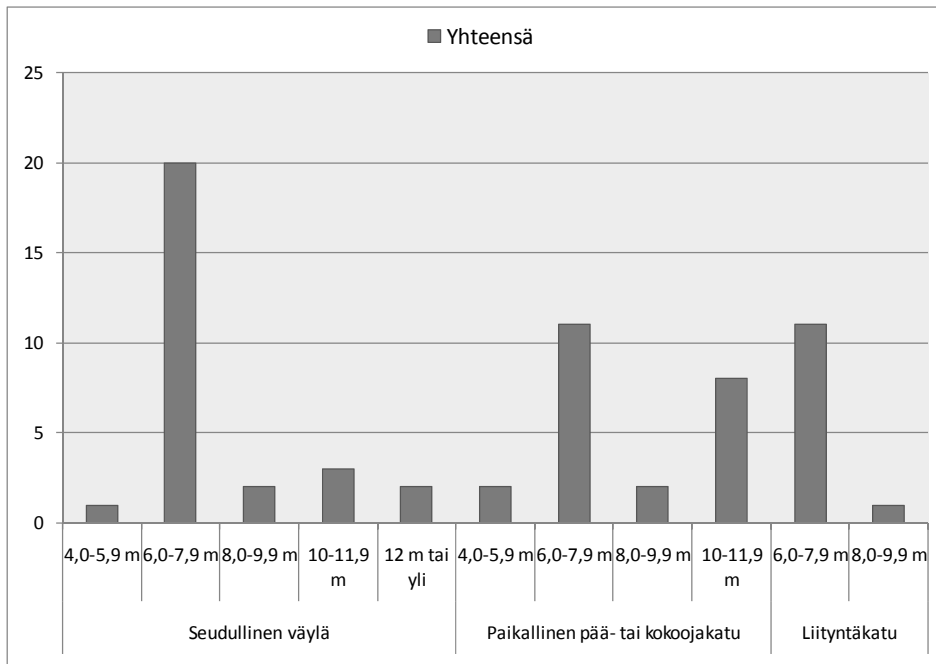
Kuva 14. Ajoradan leveys asuinalueiden seudullisilla väylillä ja pää- ja kokoojakaduilla tapahtuneissa moottoriajoneuvon ja jalankulkijan välisissä kuolonkolareissa (n=41).

Kuvassa 15 on tarkastelua laajennettu koskemaan kaikkea maankäyttöä sekä erikseen linjaosuuksia (ajorata) ja suojateitä. Paikallisilla pää- ja kokoojakaduilla jalankulkijoiden kuolemia tapahtuu eniten leveiden ajoratojen suojateilla.



Kuva 15. Ajoradan leveys ja suojatiellä tapahtuneet liikennekuolemat seudullisilla väylillä ja pää- ja kokoojakaduilla tapahtuneissa moottoriajoneuvon ja jalankulkijan välisissä kuolonkolareissa (n=65).

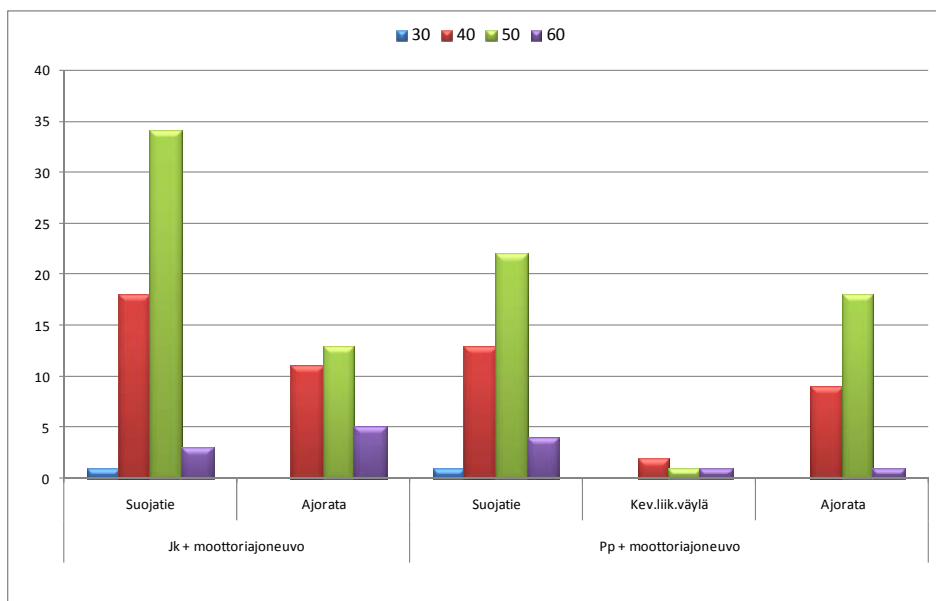
Kuvassa 16 on tarkasteltu polkupyöräilijöiden ja moottoriajoneuvojen välisiä törmäyksiä törmäyspaikan ajoradan leveyden mukaan niiden tapausten osalta, joissa leveys on koodattu. Leveys 6,0–7,5 m näyttäisi olevan polkupyöräonnettomuuksien osalta vallitseva väylän luonteesta riippumatta.



Kuva 16. Ajoradan leveys ja väylän tyyppi moottoriajoneuvon ja polkupyöräilijän välisissä kuolonkolareissa (n=63).

4.2.3 Onnettomuuspaikka ja liikennejärjestelyt

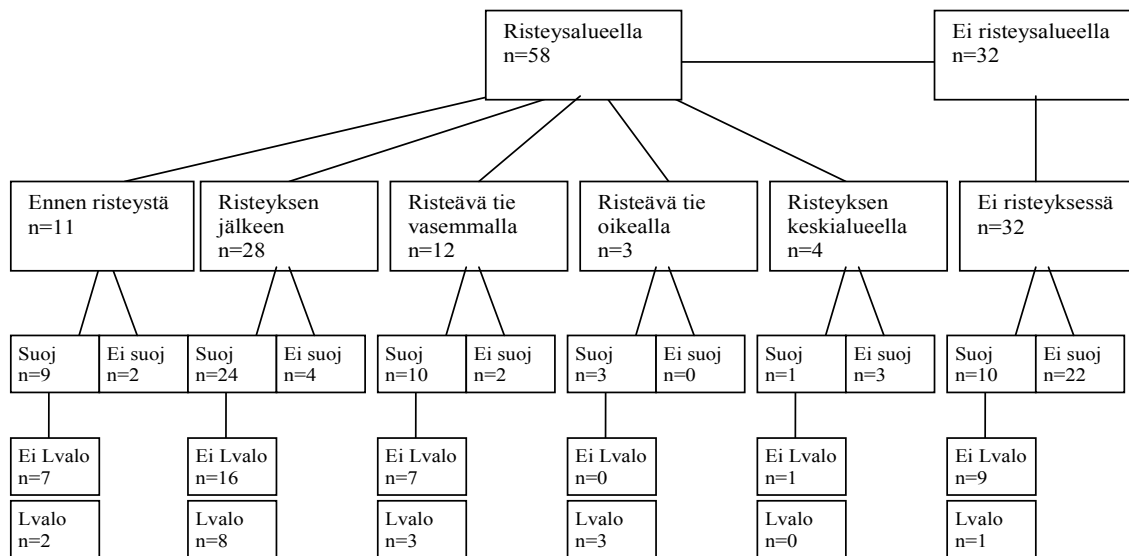
Jalankulkijoiden liikennekuolemista tapahtui 52 prosenttia väylillä, joissa moottoriajoneuvolle oli 50 km/h nopeusrajoitus ja 32 prosenttia väylillä, joissa oli 40 km/h nopeusrajoitus. Pyöräilijäkuolemista 50 km/h nopeusrajoitusten osuus oli 54 ja 40 km/h rajoitusten osuus 32 prosenttia (kuva 17).



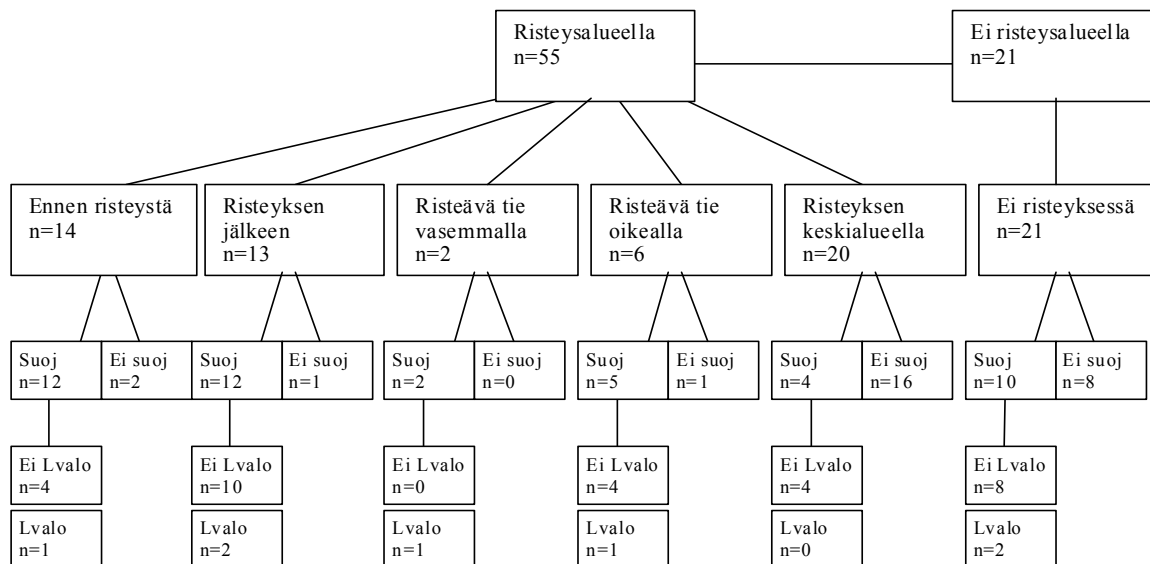
Kuva 17. Moottoriajoneuvon käyttämän väylän nopeusrajoitus ja kuolleiden lukumäärät moottoriajoneuvon ja jalankulkijan tai polkupyöräilijän välisissä kuolonkolareissa.

Yhdeksästäkymmenestä jalankulkijan ja moottoriajoneuvon välisestä onnettomuudesta 58 tapahtui risteysalueella (kuva 18). Näistä onnettomuuksista 47 tapahtui suojatiellä, joista 24 tapauksessa auto ajoi suoraan risteuksen yli ja törmäsi jalankulkijaan risteuksen jälkeisellä suojatiellä. Valo-ohjauksellisia risteyskohtia oli kaikkiaan 17. Risteysalueen ulkopuolisista 32 onnettomuudesta kymmenen tapahtui suojatiellä.

Pyöräilijöiden onnettomuuksissa kaikkiaan 76 pyöräilijästä 45 (59 %) kuoli suojatiellä tai pyörätien jatkeella (kuva 19).



Kuva 18. Jalankulkijoiden onnettomuuksien tapahtumapaikka (Suoj=suojatie. Lvalo= liikennevalo-ohjattu risteys)



Kuva 19. Pyöräilijöiden onnettomuuksien tapahtumapaikka (Suoj=suojatie tai pyörätien jatke. Lvalo= liikennevalo-ohjattu risteys).

Taulukossa 74 on esitetty auton törmäyspaikka jalankulkijaan ja pyöräilijään katuluokittain jaoteltuna (tutkimuksessa luotu Digiroad-luokittelu). Lisäksi liittymien osalta on eritelty suojatien käyttö.

Jalankulkijoiden risteuksen jälkeen tapahtuvat törmäykset jakautuvat tasaisesti eri tie-luokille. Myös vasemmalle kääntymiset tapahtuvat sekä seudullisten väylien että paikallisten pää- ja kokoojakatujen liittymissä. Liityntäkaduilla ei ole tapahtunut yhtään moottoriajoneuvon jalankulkijaan törmäystä vasemmalle kääntymisen yhteydessä. Osittain tämä selittyy sillä, että luotu luokitus perustuu liittymän korkeampiluokkaiseen liikenneväylään.

Mielenkiintoinen havainto on se, että ennen liittymää tapahtuvat suojatieonnettomuudet ovat enimmäkseen tapahtuneet seudullisilla väylillä. Linjaosuuksien onnettomuuksista on puolet tapahtunut paikallisten pää- ja kokoojakatujen suojateilla. Näissä onnettomuuksissa on kuollut yhdeksän ihmistä, mikä on suuri määrä, jos otetaan huomioon se, että linjaosuuksien suojateita on huomattavasti vähemmän kuin suojateita liittymissä.

Taulukko 74. Väylän luokitus (tutkimuksessa luotu luokitus) ja törmäyspaikka jalankulkijan/pyöräilijän ja moottoriajoneuvon välisissä onnettomuuksissa (suojetien paikka risteyksessä auton kulkusuunnasta katsottuna).

Törmäyspaikka		Jalankulkija				Pyöräilijä				
		Väylän luokitus			Yht.	Väylän luokitus				Yht.
Risteys	Suojatie	Seudul-linen	Pää /kokooja	Liityntä		Seudul-linen	Pää /kokooja	Liityntä	Muu	
Ennen	kyllä	7	1	1	9	6	5	1		12
	ei		2		2	1	1			2
Jälkeen	kyllä	9	13	2	24	6	5		1	12
	ei	2	1	1	4		1			1
Vasem-malle	kyllä	3	7		10		1	1		2
	ei		1	1	2					
Oikealle	kyllä		3		3	2	3			5
	ei					1				1
Risteys-alue	kyllä		1		1	1	1	2		4
	ei	2	1		3	3	4	9		16
Linjalla	kyllä		9	1	10	4	4	1	1	10
	ei	11	9	2	22	5	3		1	8
Yhteensä		34	48	8	90	29	28	16	3	76

Taulukossa 75 on esitetty jalankulkijan ja pyöräilijän valitsema väylän osa. 58/90 (64 %) tapauksessa jalankulkija on käyttänyt suojatietä tai jalkakäytävää tai pyörätietä. Jalankulki- ja käytti ajorataa 22 tapauksessa, jossa suojatie, jalkakäytävä tai pyörätie olisi ollut käytettävissä.

52/76 (68 %) tapauksessa pyöräilijä on käyttänyt suojatietä, jalkakäytävää tai pyörätietä. Seitsemässä tapauksessa pyöräilijä käytti ajorataa, vaikka suojatie, jalkakäytävä tai pyörätie olisi ollut käytettävissä.

Taulukko 75. Jalankulkija käytti 22 tapauksessa ajorataa, vaikka suojatie tai jalkakäytävä oli käytettävissä. Polkupyöräilijä käytti seitsemässä tapauksessa ajorataa, vaikka suojatie tai pyörätie olisi ollut käytettävissä. Suojatie = suojatie tai pyörätien jatke, jkpt= jalkakäytävä tai pyörätie.

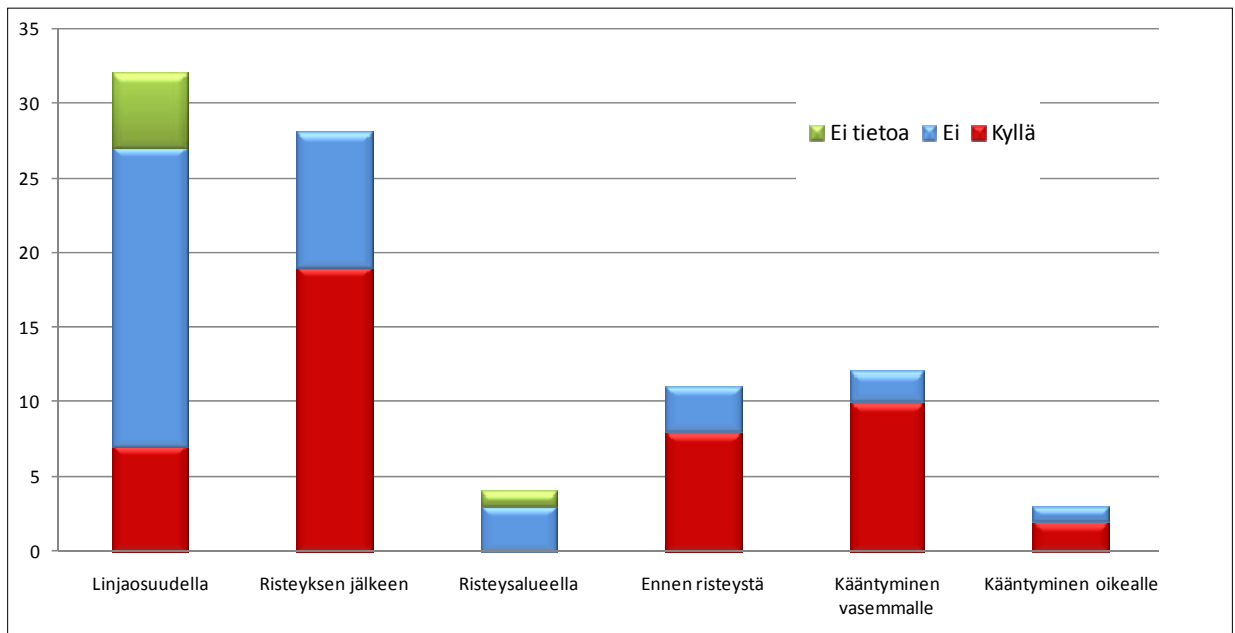
		Käytettävissä onnettomuuspaikalla				Yhteensä
		suojatie	jkpt	ajorata	muu	
Jalankulkija vs. moottori-ajoneuvo	suojatie	56			1	57
	jkpt		1			1
	ajorata	17	5	7		29
	muu				3	3
Jk yhteensä		73	6	7	4	90
Polkupyörä vs. moottori-ajoneuvo	suojatie	40	1	1		42
	jkpt	1	9			10
	ajorata	5	2	13	2	22
	muu				2	2
Pp yhteensä		46	12	14	4	76
Yhteensä		119	18	21	8	166

Taulukossa 76 on arvioitu kevyenliikenteen osallisen ja vastapuolen välittömät riskit. Havaintovirheet jommallakummalla osapuolella ovat taustalla suurimmassa osassa onnettomuuksia. Arviointivirheet toisen osapuolen liikkeistä tai omasta suorituskyvystä ovat toinen suuri ryhmä. Vastapuolen kohtalaisen suuri "Ei vältettävissä" tapausten määrä sisältää kevyenliikenteen osallisen yllättäviä liikkeitä, joita vastapuoli ei ehtinyt tai osannut ennakoita.

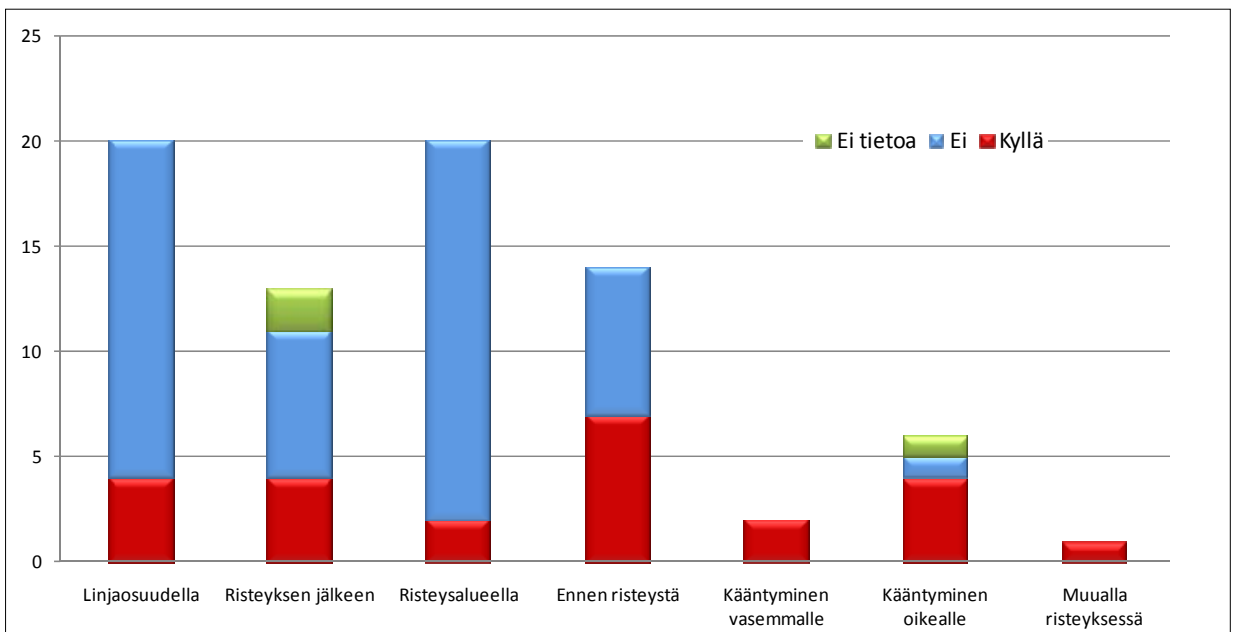
Taulukko 76. Kevyenliikenteen osallisen ja vastapuolen välittömät riskit (arviov= arviointivirhe, eivält= ei vältettävissä, eihav= ei havainnut vastapuolta, käsittelyv= käsittelyvirhe).

		Vastapuoli (moottoriajoneuvo)					Yhteensä
		arviov	eivält	eihav	käsittelyv	muutapah	
Jalankulkija	arviov	5	3	10		6	24
	eivält			1			1
	eihav	11	7	34		2	54
	muutapah	2	1	8			11
Jk yhteensä		18	11	53		8	90
Pyöräilijä	arviov	6	8	14	1	3	32
	eihav	5	4	16	1	7	33
	käsittelyv	1					1
	muutapah	1		5		4	10
Pp yhteensä		13	12	35	2	14	76
Yhteensä		31	23	88	2	22	166

Liikennesääntöjen mukainen väistämisvelvollisuus on selkeässä ristiriidassa osallisten toiminnan kanssa sekä jalankulkuonnettomuuksissa että polkupyöräonnettomuuksissa. Autoilija oli tutkijalautakunnan mukaan väistämisvelvollinen puolessa jalankulkijoiden ja kolmasosassa pyöräilijöiden kuolemista (kuvat 20 ja 21). Kun tarkastellaan eritellymmiin liittymien suojateita, oli autoilija väistämisvelvollinen 36/46 jalankulkijan kuolemassa ja 14/29 pyöräilijän kuolemassa.

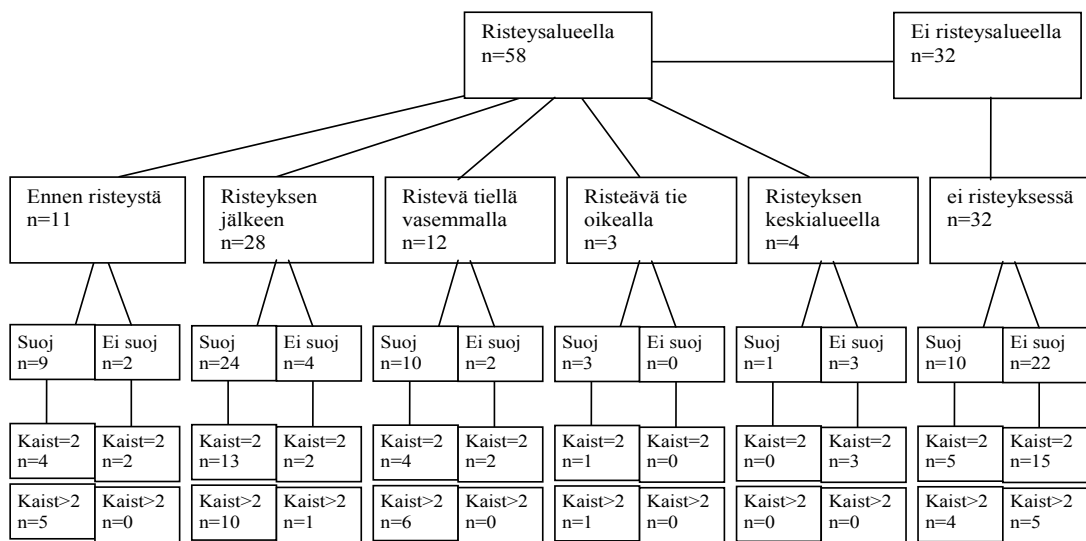


Kuva 20. Moottoriajoneuvon väistämisvelvollisuus jalankulkijoiden liikennekuolemissa



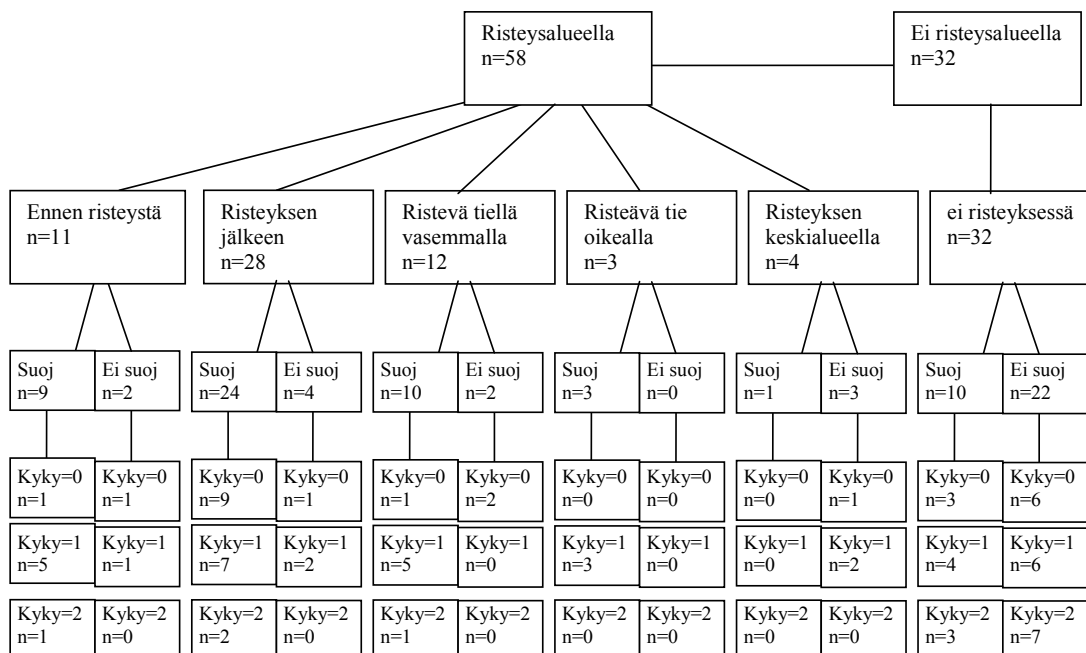
Kuva 21. Moottoriajoneuvon väistämisvelvollisuus pyöräilijöiden liikennekuolemissa

Tutkittaessa poikkileikkauksen kaistojen määrän ja onnettomuuspaikan yhteyttä onnettomuusmääriin voitiin havaita, että risteysalueella suojatiellä tapahtuneista jalankulkijan ja moottoriajoneuvon yhteentörmäyksistä 22 tapahtui kaksikaistaisella kadulla, kun taas 22 onnettomuutta tapahtui kaduilla, joiden poikkileikkauksilla on enemmän kuin kaksi kaistaa. Lisäksi linjaosuuksien suojateillä kaksikaistaisella osuudella kuoli viisi ja useampikaistaisella osuudella neljä jalankulkijaa. Suojatien ulkopuolisilla useampikaistaisilla osuuksilla kuoli lisäksi kuusi jalankulkijaa. Useampikaistaisien katujen osuus on siten melko suuri (kuva 22).



Kuva 22. Jalankulkijoiden onnettomuuksien tapahtumapaikka ja kaistojen lukumäärä. (Suoj=suojatie. Kaist=2 = ajokaistoja poikkileikkauksella kaksi; Kaist>2 = ajokaistoja poikkileikkauksella enemmän kuin 2)

Tutkittaessa jalankulkijan toimintakyvyn ja onnettomuuspaikan yhteyttä onnettomuusmääriin (kuva 23), lievästi heikentynyt toimintakyky ilmeni 35 tapauksessa ja näistä 24 tapauksessa onnettomuus tapahtui suojatiellä. Kohtalaisen heikentynyt toimintakyky oli 14 tapauksessa. Näistä seitsemässä tapauksessa onnettomuus ei tapahtunut risteysalueella eikä suojatiellä.



Kuva 23. Jalankulkijoiden onnettomuuksien tapahtumapaikka ja kaistojen lukumäärä (Suoj=suojatie. Kyky=0 = normaali toimintakyky; Kyky=1 = lievästi heikentynyt toimintakyky, Kyky=2 = kohtalaisen heikentynyt toimintakyky)

Jalankulkijan ja moottoriajoneuvon välisissä onnettomuuksissa 29 tapauksessa suojaatiella oli keskisaareke ja vain muutamissa tapauksissa oli rakenteellisia hidasteita ajonopeuksien hillitsemiseksi. Taulukon 77 mukaan jalankulkijan ja moottoriajoneuvon välisissä onnettomuuksissa keskisaarekkeilla varustetuissa liittymissä (tai linjalla) ovat suoraan ajaneet käyttäneet hieman alempia nopeuksia kun taas kääntyvät ajoneuvot ovat käyttäneet suurempia ajonopeuksia kuin keskisaarekkeettomissa liittymissä. Kääntyneistä suurin osa oli vasemmalle kääntyneitä.

Taulukko 77. Jalankulkijoiden onnettomuuksien tapahtumapaikan tien rakenteet ja moottoriajoneuvon ajonopeuden keskiarvo

Tienrakenteet	Suoraan	Kääntyneet	
Ei rakenteita	45 45,2	8 21,3	havaintoja kpl nopeuden keskiarvo
Keskisaareke	23 43,2	6 35,8	havaintoja kpl nopeuden keskiarvo
Ei tietoa	7 41,4	1 15,0	havaintoja kpl nopeuden keskiarvo
Yhteensä	75 44,2	15 26,7	havaintoja kpl nopeuden keskiarvo

Taulukon 78 mukaan polkupyörän ja moottoriajoneuvon välisissä onnettomuuksissa keskisaarekkeilla varustetuissa liittymissä (tai linjalla) näyttävät sekä suoraan ajaneet että kääntyneet käyttäneen suunnilleen yhtä suurina nopeuksia kuin keskisaarekkeettomissa liittymissä. Kääntyvien moottoriajoneuvojen nopeudet olivat selvästi alhaisempia kuin suoraan ajaneiden. Kääntymisistä suurin osa tapahtui oikealle.

Taulukko 78. Polkupyöräilijöiden onnettomuuksien tapahtumapaikan tien rakenteet ja moottoriajoneuvon ajonopeuden keskiarvo

Tienrakenteet	Suoraan	Kääntyneet	
Ei rakenteita	40 37,0	4 22,5	havaintoja kpl nopeuden keskiarvo
Keskisaareke	21 36,4	3 21,6	havaintoja kpl nopeuden keskiarvo
Ei tietoa	7 33,8	1 10,0	havaintoja kpl nopeuden keskiarvo
Yhteensä	68 36,5	8 20,6	havaintoja kpl nopeuden keskiarvo

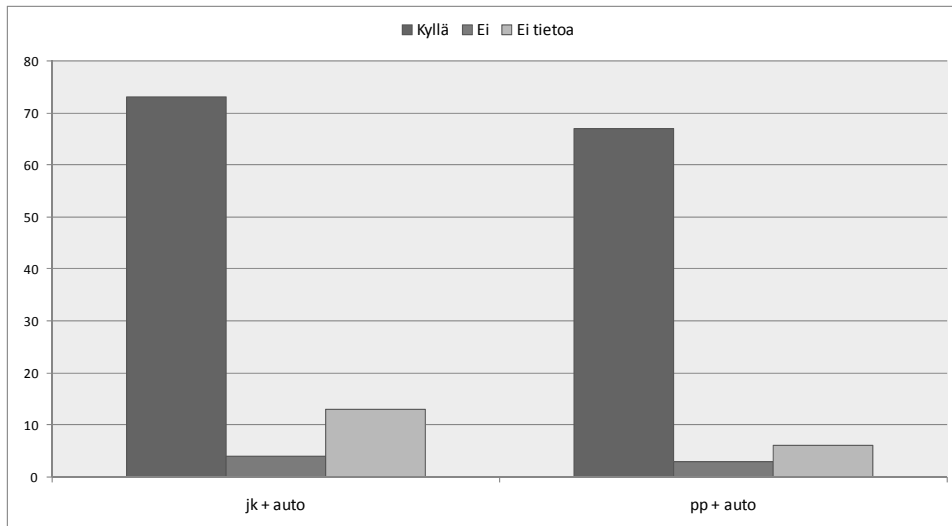
4.2.4 Näkemät

Näkemiä on tarkasteltu kummankin osallisen näkökulmasta käytettyjen nopeuksien mukaisesti. Tulokset näkemien riittävydestä perustuvat tutkijalautakuntien tekemiin arvioihin.

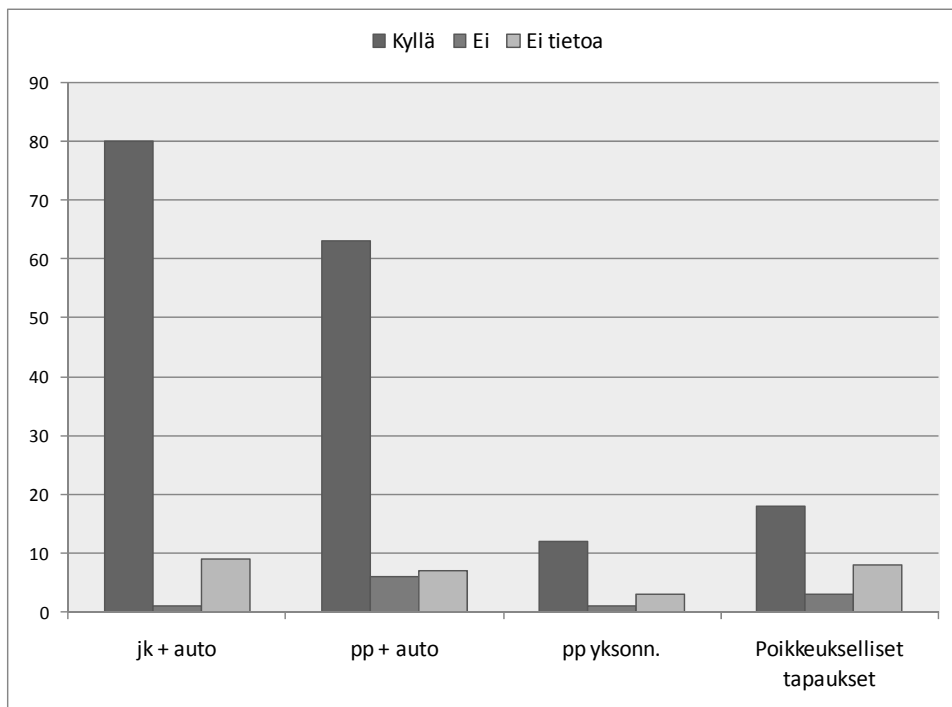
Jalankulkijoiden kuolemien osalta näkemä oli moottoriajoneuvon kuljettajan suunnasta arvioitu 77/90 tapauksessa ja todettu riittäväksi 95 prosentissa arvioituista tapauksista. Jalankulkijan näkemät oli arvioitu 81/90 tapauksessa ja todettu riittäväksi 99 prosentissa

tapauksista. Vain neljän kuljettajan ja yhden jalankulkijan näkemät oli arvioitu riittämättömäksi (kuvat 24 ja 25).

Polkupyöräilijöiden osalta näkemä oli arvioitu moottoriajoneuvon kuljettajan suunnasta 70/76 tapauksessa ja todettu riittäväksi 96 prosentissa tapauksista. Polkupyöräilijän suunnasta näkemät oli arvioitu 69/76 tapauksessa ja todettu riittäväksi 91 % prosentissa tapauksista. Kolmen autoilijan ja kuuden pyöräilijän näkemä oli riittämätön (kuvat 24 ja 25).



Kuva 24. Näkemien riittävyys käytetyillä nopeuksilla moottoriajoneuvon kuljettajan näkökulmasta ja ko. tapausten lukumäärät

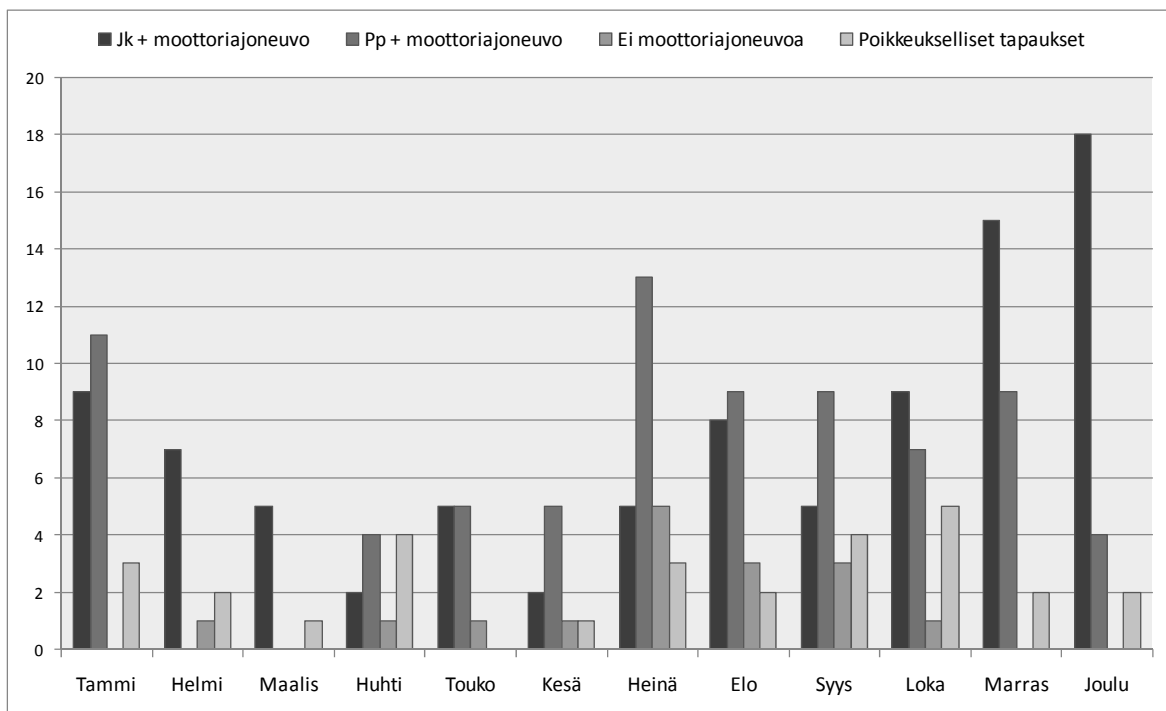


Kuva 25. Näkemien riittävyys käytetyillä nopeuksilla kevyen liikenteen osallisen näkökulmasta ja ko. tapausten lukumäärät

Tulosten mukaan näkemiä ei voida yleisellä tasolla pitää merkittävässä määrin puutteellisina ja osasyinä onnettomuuksien syntyyn. Kuitenkin kuudessa tapauksessa pyöräilijällä oli riittämätön näkemä auton tulosuuntaan. Menemättä tapausten yksityiskohtiin voidaan siis todeta, että joidenkin polkupyöräilijöiden osalta puutteelliset näkemät ja näkemäesteet – näissä tapauksissa esim. maaleikkaus, puut, aita, rakennus – ovat osaltaan myötävaikuttaneet kuolemaan johtaneen onnettomuuden syntyyn.

4.2.5 Olosuhteet

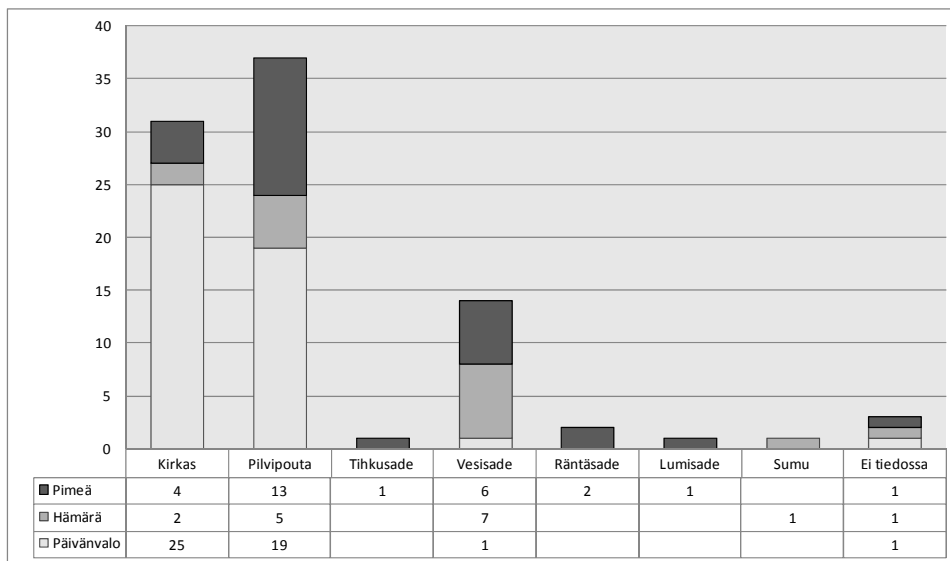
Vuodenajalla on selvä yhteys jalankulkijoiden ja polkupyöräilijöiden liikennekuolemiin. Jalankulkijoiden ja moottoriajoneuvojen väliset onnettomuudet painottuvat syksyyn ja alkutalveen, pyöräilijöiden ja moottoriajoneuvojen väliset onnettomuudet puolestaan kesään, syksyyn ja tammikuulle. Polkupyöräilijöiden keskinäiset onnettomuudet ja yksittäisonnettomuudet painottuvat muiden polkupyöräonnettomuuksien tapaan loppukesään. Poikkeukselliset, täysin odottamattomat ja ”oudot” kevyen liikenteen onnettomuudet jakautuvat melko tasaisesti ympäri vuoden (kuva 26).



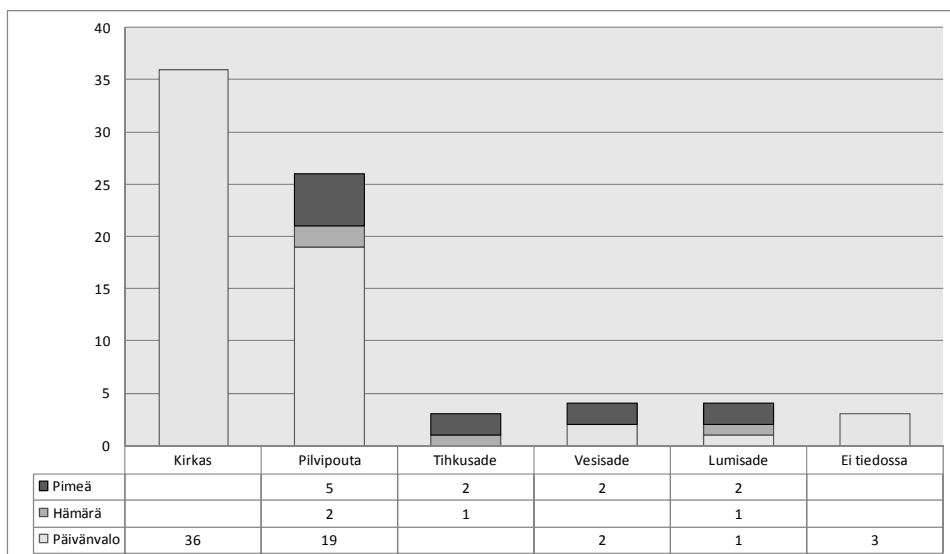
Kuva 26. Onnettomuusryhmittelyn mukainen kuolleiden lukumääräinen jakautuminen eri kuukausille.

Valoisuus

Noin puolet jalankulkijan ja moottoriajoneuvon onnettomuuksista (49 %) tapahtuu päivänvalossa poutasäällä. Neljäsosa (27 %) tapahtuu hämärässä tai pimeässä poutasäällä ja vain viidesosa (20 %) näkyvyyden kannalta huonoissa olosuhteissa eli sateella hämärässä tai pimeässä (kuva 27). Polkupyöräilijän ja moottoriajoneuvon välisissä onnettomuuksissa sään merkitys ainakin näkyvyyttä heikentävänä seikkana näyttäisi olevan hyvin vähäinen. Ainoastaan yhdeksässä prosentissa tapauksista voidaan katsoa, että näkyvyys oli sään ja valoisuuden johdosta huono (sateinen, hämärä tai pimeä). Sen sijaan päivänvalossa ja poutasäällä tapahtui 72 prosenttia onnettomuuksista (kuva 28).



Kuva 27. Valoisuus ja sää jalankulkijoiden ja moottoriajoneuvojen välisissä kuolemaan johtaneissa törmäyksissä.



Kuva 28 Valoisuus ja sää pyöräilijöiden ja moottoriajoneuvojen välisissä kuolemaan johtaneissa törmäyksissä.

Katuvalaistus

Katuvalaistus on ollut olemassa ja käytössä onnettomuuspaikalla 77 prosentissa jalankulki- ja onnettomuuksista, joissa valoisuus on luokiteltu hämäräksi tai pimeäksi. Pelkästään pimeää olosuhdetta tarkasteltaessa katuvalaistus on ollut toiminnassa 89 prosentissa tapauksista ja vastaavasti hämärällä prosentissa tapauksista (taulukko 79).

Taulukko 79. Pimeällä tai hämärässä tapahtuneiden jalankulku-onnettomuuksien valaistus- ja sääolosuhteet.

Valaistus onnettomuuspaikalla	Hämärä	Pimeä	Kaikki yhteensä	Osuus kaikista
Valaisematon		1	1	2 %
Kirkas		1	1	
Valaistus toiminnassa	9	25	34	77 %
Kirkas	1	2	3	
Pilvipouta	2	12	14	
Tihkusade		1	1	
Vesisade	5	6	11	
Räntäsade		2	2	
Lumisade		1	1	
Ei tiedossa	1	1	2	
Valaistus ei toiminnassa	5	2	7	16 %
Kirkas		1	1	
Pilvipouta	2	1	3	
Vesisade	2		2	
Sumu	1		1	
Ei tietoa	2		2	5 %
Kirkas	1		1	
Pilvipouta	1		1	
Yhteensä	16	28	44	100 %

Valaistusteho on arvioitu jalankulkijoiden onnettomuuspaikoilla enimmäkseen kohtalaiseksi (62 %). Katuvalaistuksen teho on arvioitu huonoksi 15 prosentissa tapauksista ja hyväksi vain yhdeksässä prosentissa tapauksista. Ainakin yhdessä tapauksessa täsmälleen onnettomuuskohtadassa oli sammunut valaisin.

Taulukko 80. Pimeällä tai hämärässä tapahtuneiden jalankulkuonnettomuuksien onnettomuuspaikalla toiminnassa olleen valaistuksen arvioitu teho

Valaistusteho / sää	Hyvä	Kohtalalainen	Huono	Ei toiminnassa	Ei tiedossa	Kaikki yhteensä
Kirkas	1	1			1	3
Pilvipouta	1	10	3			14
Tihkusade			1			1
Vesisade	1	6	1	1	2	11
Räntäsade		2				2
Lumisade		1				1
Ei tiedossa		1			1	2
Yhteensä	3	21	5	1	4	34

Polkupyöräilijöiden ja moottoriajoneuvojen törmäyksissä on pimeällä tai hämärällä kuollut 15 pyöräilijää. Näistä kahdessatoista (80 %) katuvalaistus on ollut toiminnassa. Yksi kuolemantapaus on sattunut pimeässä valaisemattomassa paikassa.

Taulukko 81. Pimeällä tai hämärässä tapahtuneiden polkupyöräilijän ja moottoriajoneuvon välisten onnettomuuksien valaistus- ja sääolosuhteet.

Valaistus onnettomuuspaikalla	Hämärä	Pimeä	Kaikki yhteensä	Osuus kaikista
Valaistus toiminnassa	2	10	12	80 %
Pilvipouta	1	5	6	
Tihkusade	1	2	3	
Vesisade		1	1	
Lumisade		2	2	
Valaistus ei toiminnassa	2	1	3	20 %
Pilvipouta	1		1	
Vesisade		1	1	
Lumisade	1		1	
Yhteensä	4	11	15	100 %

Taulukossa 82 on esitetty valaistuksen teho pimeässä ja hämärässä tapahtuneissa polkupyöräilijän ja moottoriajoneuvon välisissä törmäyksissä (ei mopoja). Valaistuksen teho oli huono yhdessä tapauksessa kahdestatoista – toisaalta valaistuksen teho oli arvioitu hyväksi vain neljässä tapauksessa (33 %).

Taulukko 82. Pimeällä tai hämärässä tapahtuneiden polkupyöräonnettomuuksien onnettomuuspaikalla toiminnassa olleen valaistuksen arvioitu teho.

Valaistusteho / sää	Hyvä	Kohtalainen	Huono	Ei tietoa	Yhteensä
Pilvipouta	3	3			6
Tihkusade		2	1		3
Vesisade				1	1
Lumisade	1	1			2
Yhteensä	4	6	1	1	12

Vaatetuksen näkyvyyden merkitys pimeällä ja hämärässä tapahtuneissa jalankulkijoiden ja moottoriajoneuvojen välisissä onnettomuuksissa on esitetty taulukossa 83. Yhteensä 33 tapauksessa (75 % hämärässä tai pimeässä tapahtuneista) jalankulkijan vaatetus ei erottunut taustasta, ja heijastinta ei ollut lainkaan tai se ei ollut näkyvissä kuljettajan suunnasta katsottuna.

Taulukko 83. Vaatetuksen vaikutus ja heijastimen näkyvyys pimeällä tai hämärässä tapahtuneissa jalankulkijoiden ja moottoriajoneuvojen välisissä onnettomuuksissa.

Vaatetuksen vaikutus ja heijastimen näkyvyys	Hämärä	Pimeä	Yhteensä
Ei vaikutusta	2	7	9
<i>Ei heijastinta</i>	1	6	7
<i>Käyttö ei tarpeen</i>	1	1	2
Tumma vaatetus ei erottunut	12	20	32
<i>Ei näkynyt</i>	5	3	8
<i>Ei heijastinta</i>	6	15	21
<i>Käyttö ei tarpeen</i>	1		1
<i>Ei tiedossa</i>		2	2
Vaatetus ei erottunut taustasta	1	1	2
<i>Ei heijastinta</i>	1	1	2
Ei tiedossa	1		1
<i>Ei tiedossa</i>	1		1
Yhteensä	16	28	44

Taulukossa 84 on tarkasteltu, minkä ikäisiä ovat henkilöt, joilla vaatetuksen huono näkyvyys ja heijastimen käyttämättömyys tai sen näkymättömyys ovat mahdollisesti myötävaikuttaneet onnettomuuden syntyyn. Valoisuus on näissä tapauksissa ollut hämärä tai pimeä. Kaikilla ikäryhmillä on ollut puutteita vaatetuksen näkyvyudessa, samoin kuin heijastimen käytössä.

Taulukko 84. Vaatetuksen ja heijastimen näkyvyys pimeällä tai hämärässä tapahtuneissa jalankulkijan ja moottoriajoneuvon välisissä onnettomuuksissa ikäryhmittäin ja vertailu kaikkiin pimeällä tai hämärässä kuolleisiin jalankulkijoihin (yhden jalankulkijan ikä ei ole tiedossa).

Ikäryhmä	Huonosti näkynyt vaatetus	Kaikki jalankulkijaosalliset
0-9 v.	2	2
10-19 v.	3	3
20-39 v.	2	5
40-59 v.	5	6
60-79 v.	14	18
80 v. tai yli	5	10
Yhteensä	31	89

Polkupyöräilijän osalta vaatetus ei erottunut ja pyöräilijän heijastin olisi ollut tarpeen tai ei näkynyt neljässä tapauksessa viidestätoista (taulukko 85).

Taulukko 85. Vaatetuksen vaikutus ja heijastimen näkyvyys pimeällä tai hämärässä tapahtuneissa pyöräilijän ja moottoriajoneuvon välisissä onnettomuuksissa.

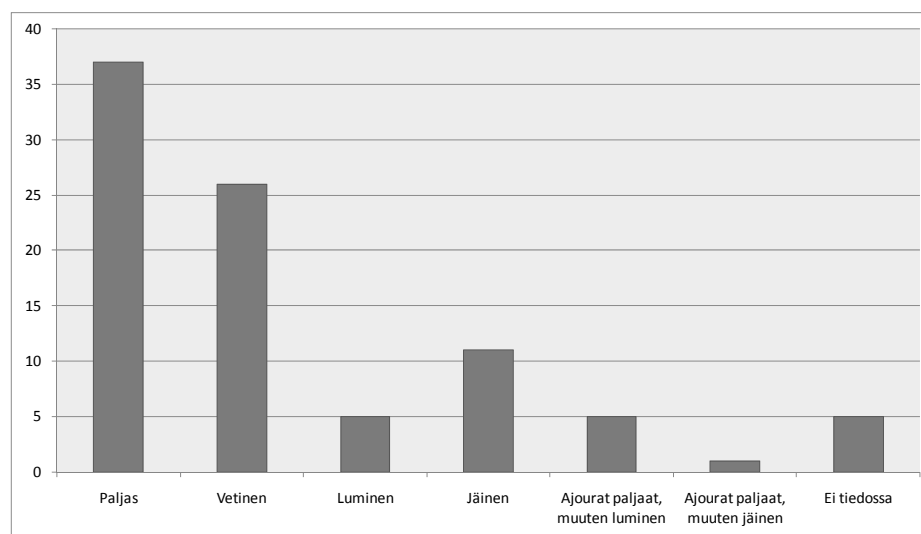
Vaatetuksen vaikutus ja heijastimen näkyvyys	Hämärä	Pimeä	Yhteensä
Ei vaikutusta	2	5	7
<i>Ei näkynyt</i>	1	1	2
<i>Näkyi</i>		2	2
<i>Ei heijastinta</i>		1	1
<i>Käyttö ei tarpeen</i>	1		1
<i>Ei tiedossa</i>		1	1
Tumma vaatetus ei erottunut	1	5	6
<i>Ei näkynyt</i>	1	1	2
<i>Näkyi</i>		2	2
<i>Ei heijastinta</i>		2	2
Ei tiedossa	1	1	2
<i>Ei heijastinta</i>	1		1
<i>Ei tiedossa</i>		1	1
Yhteensä	4	11	15

Polkupyörässä oli hämärän tai pimeän kelin tapauksissa etu- ja takapyörissä heijastimet 6/12 tapauksessa (3 ei tietoa). Pyörässä oli takaheijastin eli kissansilmä 6/10 tapauksessa (5 ei tietoa), etuheijastin 3/10 tapauksessa (5 ei tietoa) ja polkimissa heijastimet 9/12 tapauksessa (3 ei tietoa).

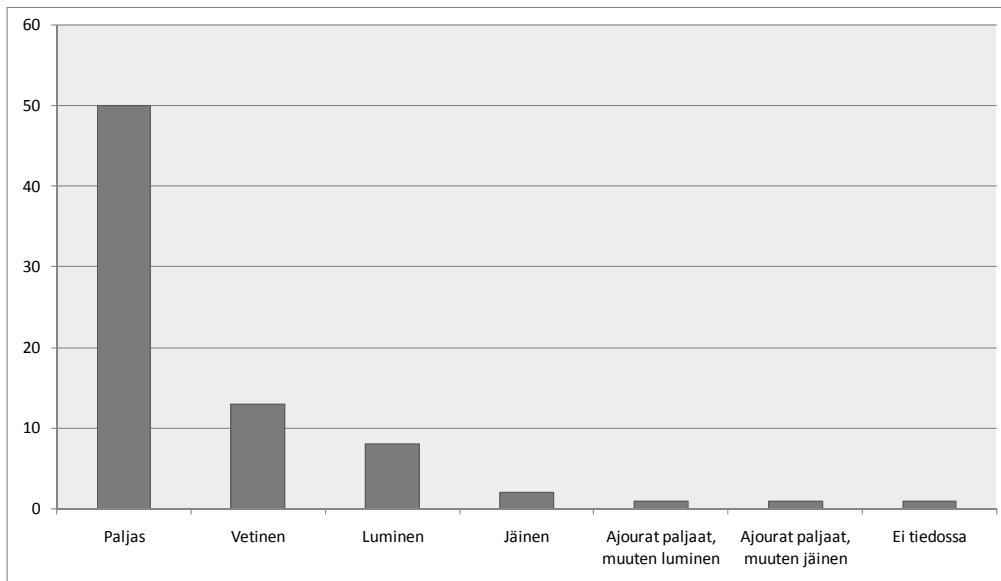
Etuvälit olivat puuttuivat 5/13 pyörästä (2 ei tietoa). Kahdeksassa pyörässä siis olivat etuvälit. Näistä vain kolmessa ne olivat käytössä. Tutkijalautakuntien arvioiden mukaan jäljelle jäävistä viidestä tapauksesta neljässä niiden käyttö olisi ollut tarpeen.

4.2.6 Keli

Jalankulkijoiden kuolonkolareista huomattava osa tapahtui talvella. Kuvissa 29 ja 30 on tarkasteltu kelin osuutta onnettomuuksiin moottoriajoneuvon näkökulmasta.

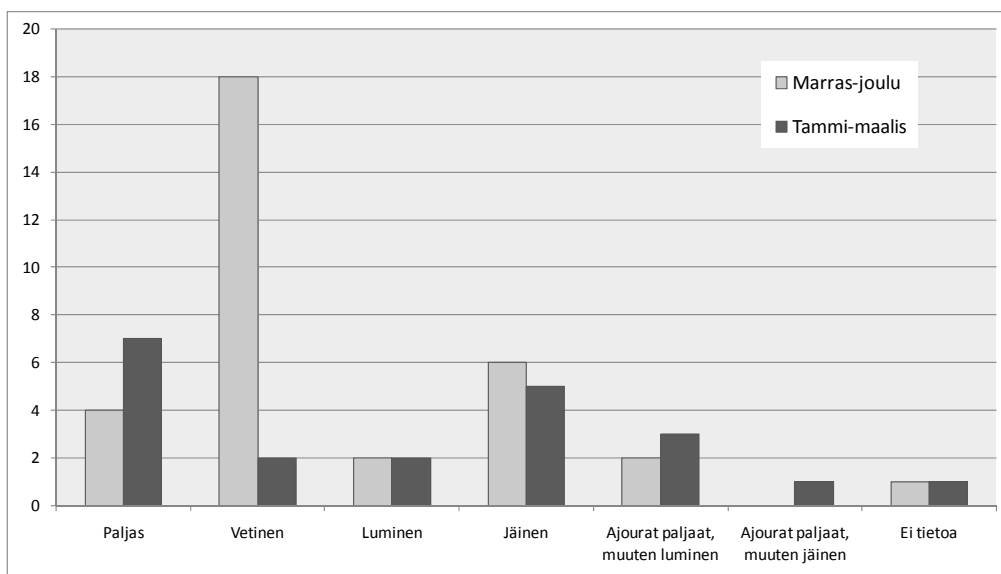


Kuva 29. Jalankulkuonnettomuuksien (jk + moottoriajoneuvo) jakautuminen (kpl) eri kelityypeille. Kaikki vuodenajat mukana.



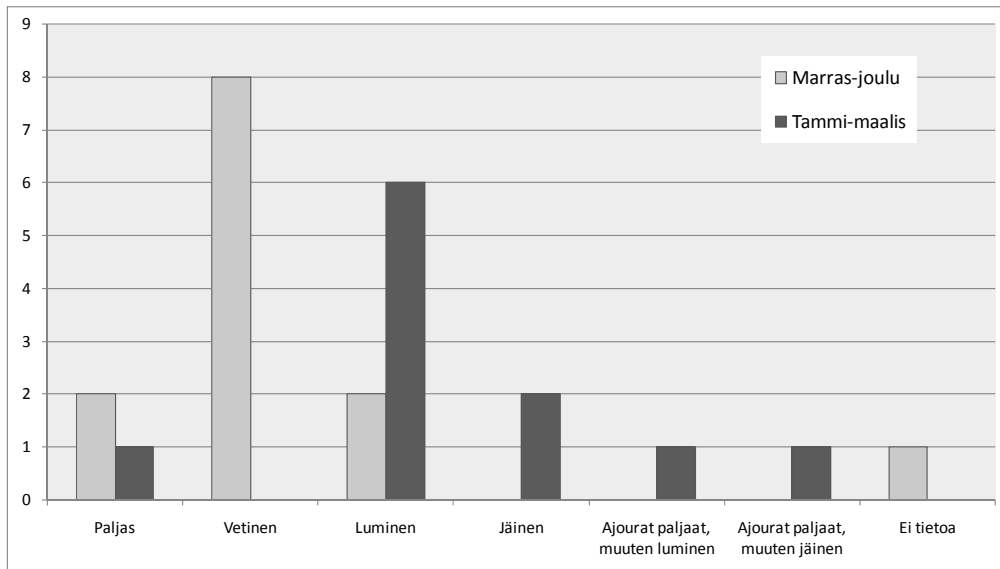
Kuva 30. Polkupyöräonnettomuuksien (pp + moottoriajoneuvo) jakautuminen (kpl) eri kelityypeille. Kaikki vuodenajat mukana.

Kun tarkastelu rajoitetaan vain talvikuukausiin (marraskuu–maaliskuu), muodostuvat kuvaajat hieman erinäköisiksi. Jalankulkijoiden kuolemissa erityisen liukkaan kelin (jäinen tienpinta) osuus onnettomuuksista on talvikuukausinakin vain 20 prosenttia ja eritellysti tammi–maaliskuussakin vain 24 prosenttia (Kuva 31).



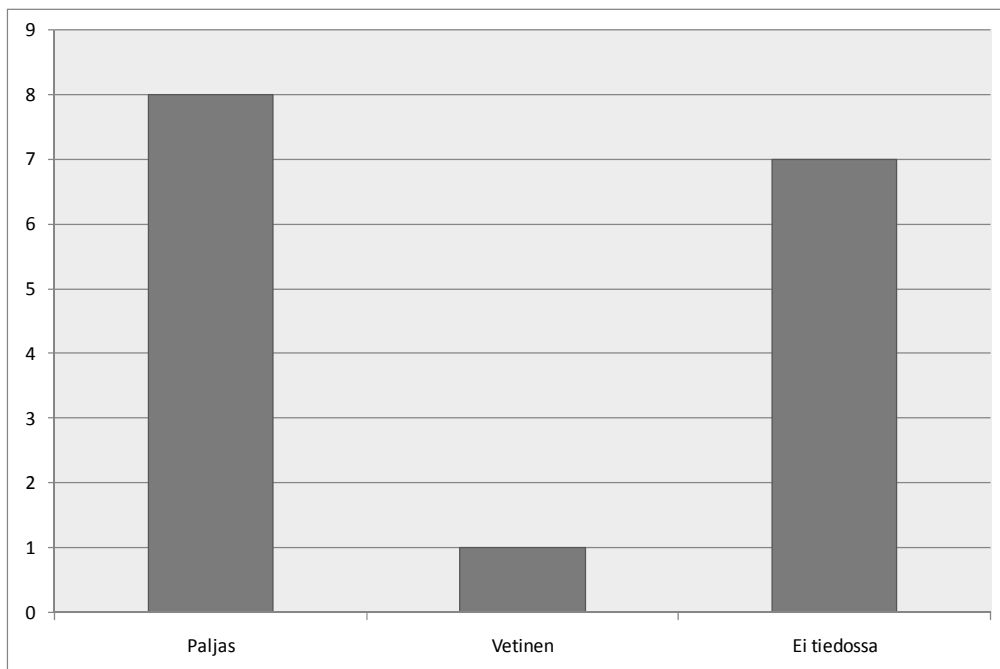
Kuva 31. Jalankulkijoiden (jk+moottoriajoneuvo) kuolemien jakautuminen alku- ja loppuvuoden talvikuukausina (marraskuu–maaliskuu) eri keleille.

Polkupyöräilijöiden onnettomuuksista jäisellä kelillä on tapahtunut vain kolme. Yleisimmin keli on ollut märkä tai luminen (kuva 32).



Kuva 32. Polkupyöräilijöiden (pp + moottoriajoneuvo) kuolemien jakautuminen alku- ja loppuvuoden talvikuukausina (marraskuu–maaliskuu) eri keleille.

Kevyen liikenteen yksittäisonnettomuuksissa ja kevyen liikenteen keskinäisissä onnettomuuksissa keli on ollut pääsääntöisesti kuiva kesä- tai talvikeli tai sitten kelityyppi ei ole tiedossa (kuva 33).



Kuva 33. Kevyen liikenteen keskinäisten onnettomuuksien ja yksittäisonnettomuuksien (ei moottoriajoneuvoa) kohdentuminen talvikuukausina (marras–maaliskuu) eri keliolosuhteisiin.

4.2.7 Päätelmät tie- ja liikenneympäristön kannalta

Kaupunkimaiset kunnat

Tilastollisen kuntaryhmäjaon mukaan kaupunkimaisissa kunnissa on tapahtunut 76 prosenttia kaikista taajamamerkkitaajamissa tapahtuneista jalankulkijoiden ja 70 prosenttia pyöräilijöiden liikennekuolemista. Näistä tehtiin mm. seuraavat havainnot:

- Ydinkeskustan ulkopuoliset asuinalueet ovat olleet tyypillisin tapahtumapaikka. Asuinalueilla tapahtui jalankulkijoiden kuolemista 69 ja pyöräilijöiden kuolemista 60 prosenttia. Kuolemantiheys on kuitenkin ollut suurin siellä, missä on eniten kevyttä liikennettä, eli keskusta-alueilla.
- Jalankulkijoista 59 ja pyöräilijöistä 49 prosenttia on kuollut paikallisilla pää- tai kokoojakaduilla tai niiden ja alemman luokan katujen liittymissä.

Taajaan asutut kunnat

Kaikista taajamamerkkitaajamissa kuolleista jalankulkijoista 16 ja pyöräilijöistä 17 prosenttia kuoli taajaan asutuissa kunnissa. Keskusta-alueilla kuoli yhdeksän (64 %) jalankulkijaa ja kaksi pyöräilijää. Kuolemantiheys on ollut suurin keskusta-alueiden paikallisilla pää- ja kokoojakaduilla.

Maaseutumaiset kunnat

Kaikista taajamamerkkitaajamissa kuolleista jalankulkijoista 9 ja pyöräilijöistä 12 prosenttia kuoli maaseutumaisissa kunnissa. Kahta jalankulkijaa ja yhtä pyöräilijää lukuun ottamatta kaikki kuolivat seudullisilla väylillä tai niiden liittymissä – suurimmaksi osaksi keskustan ulkopuolisilla asuinalueilla.

Kadun leveys

- Jalankulkuonnettomuuksissa paikallisen pää- tai kokoojakadun leveys onnettomuuspaikalla oli useimmin 10,0–11,9 metriä (45 %) ja seudullisen väylän 6,0–7,9 metriä (64 %).
- Polkupyöräilijäonnettomuuksissa väylän leveys onnettomuuspaikassa oli kaikilla väylätyypeillä tyypillisimmin 6,0–7,9 m (67 %).

Onnettomuuspaikka

- Jalankulkuonnettomuuksissa 64 ja pyöräilijäonnettomuuksista 72 prosenttia tapahtui liittymissä (risteyksissä).
- Jalankulkijoista kuoli suojateillä 63 prosenttia. Näistä oli valo-ohjattuja 30 prosenttia. Eniten yliajoja tapahtui auton ajaessa suoraan risteyksen yli eli ns. risteyksen jälkeisellä suojatiellä.
- Pyöräilijöistä kuoli suojatiellä tai pyörätien jatkeella 59 prosenttia. Näistä oli valo-ohjattuja 16 prosenttia.

- Sekä jalankulkijoiden että pyöräilijöiden kuolemista yli puolet tapahtui kohdissa, joissa liikenneväylän nopeusrajoitus oli 50 km/h ja kolmasosa kohdissa, joissa nopeusrajoitus oli 40 km/h.
- Onnettomuuspaikan liittymäjärjestelyjen, kulkusuuntien ja tapahtumien tarkka kuvaaminen olisi koodattujen tietojen sijaan vaatinut tutkintakansioiden uudelleen läpikäymisen, mihin tämän tutkimuksen resurssien puitteissa ei ollut mahdollisuutta. Tämä on keskeinen selvitettävä asia mahdollisissa jatkotarkasteluissa.

Olosuhteet ja näkyminen

- Jalankulkijoiden kuolemat painottuivat loka–tammikuulle, pyöräilijöiden kesään ja syksyyn.
- Jalankulkijoiden kuolemista puolet tapahtui päivänvalossa, kolmasosa pimeällä. Pimeällä katuvalaistus on ollut lähes aina (89 %) käytössä. Katuvalaistuksen teho on arvioitu useimmiten kohtalaiseksi – ei siis kuitenkaan hyväksi.
- Pimeällä ja hämärällä jalankulkijan näkyvyys moottoriajoneuvon kuljettajan suuntaan (vaatetus, heijastin) oli huono 75 prosentissa tapauksista.
- Pyöräilijöiden kuolemista tapahtui kolme neljäsosaa päivänvalossa ja vain 14 prosenttia pimeällä.
- Näkemät ovat pääsääntöisesti olleet sekä autoilijan että jalankulkijan tai pyöräilijän näkökulmista hyvät.

4.3 Kevyen liikenteen osallisten toimintaedellytykset ja toiminnan ennakoitavuus

4.3.1 Luokittelukriteerit kevyen liikenteen osallisen toimintaedellytyksille

Kevyen liikenteen osallisten toimintaedellytysten ja toiminnan ennakoitavuuden tarkasteluun luettiin 207 tutkintakansiota (kaksi tutkintakansiota puuttui). Onnettomuustapauksista jalankulkijoita oli 119 ja polkupyöräilijöitä 85, pulkkailijoita kaksi sekä yksi sähkökäyttöisellä pyörätuolilla kulkeva henkilö.

Kevyen liikenteen osallisen toimintaedellytyksiä tarkasteltiin sen mukaan, miten hyvin voitiin olettaa osallisen kyenneen liikennetilanteessa tiedon keruuseen, kerätyn tiedon käsittelyyn sekä päätöksentekoon ja toimintaan (kriteerit luokitukselle taulukossa 85).

Tiedonkeruuseen vaikuttavia tekijöitä ovat aistien toiminta (erityisesti näkö ja kuulo) sekä henkilön ymmärrys ja kokemus liikenteestä havainnoinnin suuntaajina. Esimerkiksi alle kouluikäinen lapsi ei yleensä ymmärrä liikennetilanteita riittävästi kyetäkseen etsimään ympäristöstä oleellisia havainnoitavia asioita. Pienen lapsen mielenkiinto on usein myös suuntautunut johonkin täysin muuhun kuin liikennetilanteeseen. Samoin vielä alakouluikäinenkin lapsi – vaikka ymmärtäisi jo oleelliset asiat liikenteestä – saattaa helposti kiinnittää huomionsa muuhun kuin liikennetilanteeseen.

Myös dementoivat sairaudet ja kognitiivisten taitojen puutteellisuus muusta syystä (esim. kehitysvammaisuus) voivat vaikuttaa havainnointiin, mutta erityisesti niillä on mer-

kitystä tiedonkäsittelyyn ja päätöksentekoon. Alkoholit, huumeet ja tietyt lääkeaineet voivat heikentää ihmisen kognitiivisia toimintoja ja myös fyysistä toimintaa. Toimintaedellytysten luokittelumiseksi näiden osatekijöiden perusteella käytettiin tutkintaselostusta, lääkäri- ja psykologijäsenten lomakkeiden tietoja sekä myös ruumiinavauspöytäkirjan tietoja ja niissä mahdollisesti olleita arvioita henkilön toimintakyvystä.

On hyvin vaikea määritellä, paljonko henkilön toimintaedellytykset heikkenevät erisuuruisilla alkoholi-, huume- tai lääkeainepitoisuuksilla. Tässä tarkastelussa hyödynnettiin pääsääntöisesti alkoholin promillerajoja niin, että alle 0,5 promillen alkoholipitoisuuden ei katsottu heikentävän osallisen toimintakykyä. Rattijuopumuksen tasolla olleen veren alkoholipitoisuuden (0,5–1,2 promillea) katsottiin aiheuttavan henkilölle jonkin verran toimintaedellytysten puutteita ja törkeän rattijuopumuksen tasolla (yli 1,2 promillea) toimintaedellytysten katsottiin heikentyneen erittäin paljon.

Rajat ovat karkeita ja yksilölliset erot alkoholin ”sietokyvyssä” ovat suuret. Erityisesti alkoholin käyttöön tottumattomalle jo alle 0,5 promillen alkoholimäärä saattaa aiheuttaa toimintaedellytysten heikkenemistä. Vastaavasti taas 1,2 promillen humala ei välttämättä heikennä kevyen liikenteen osallisen toimintaedellytyksiä ratkaisevasti, mikäli henkilö on tottunut alkoholinkäyttäjäksi. Näitä tekijöitä pyrittiin luokituksessa huomioimaan jonkin verran (ks. taulukon 84 huomautus 2).

Fyysisinä toimintaedellytyksinä arvioitiin lähinnä liikkumista, kykenikö henkilö etenevän kyseisessä liikennetilanteessa normaalisti, vai oliko liikkuminen hidasta tai muutoin vaivalloista. Tarkastelussa käytettiin lääkärijäsenen lomaketta ja siinä mahdollisesti olleita tietoja aikaisemmista sairauksista ja arviota niiden vaikutuksesta onnettomuuteen. Lisäksi käytettiin silminnäkijäkertomuksia liikkumiskyvystä kyseisessä tilanteessa ja omaisten kertomuksia osallisen toimintakyvystä yleensä. Mikäli mitään mainintaa osallisen heikentyneestä toimintakyvystä ei ollut, osallinen luokitettiin luokkaan 0 (ei puutteita).

Henkilön korkea ikä ei sinänsä johtanut toimintaedellytysten luokittamiseen alentuneiksi. Mikäli yli 80-vuotias henkilö asui ja toimitti asioitaan itsenäisesti, eikä taustalla ollut mainintoja toimintakykyä heikentävistä sairauksista ja liikkumiskyvyn heikkenemisestä, hänet luokiteltiin luokkaan 0. Vaikka tiedetään, että ihmisen liikkuminen hidastuu keskimäärin iän mukana, ei tämän normaalin liikkumisen hidastumisen oletusarvoisesti katsottu heikentävän yli 80-vuotiaiden liikkumista, varsinkaan jalankulkua.

Polkupyöräily taajamaliikenteessä kuitenkin vaatii monen toiminnan yhtäaikaista suorittamista (tasapaino, havainnointi eri suuntiin, mahdollisesti suuntamerkin anto, jarrutus tai kiihdytys). Näin ollen yli 80-vuotias pyöräilijä saattoi saada luokituksen ’ei puutteita’ (luokka 0) vain siinä tapauksessa, että henkilön oli erikseen mainittu pyöräilleen säännöllisesti ja todettu olleen ikäisekseen poikkeuksellisen terve.

Toimintaedellytykset jaoteltiin kolmeen luokkaan (taulukko 86): toimintaedellytyksissä ei puutteita (luokka 0), jonkin verran puutteita (luokka 1) sekä toimintaedellytykset erittäin puutteelliset (luokka 2). Lisäksi oli muutamia tapauksia, joissa henkilö oli joko nukahtanut, ”sammunut” alkoholin vaikutuksesta tai saanut sairauskohtauksen. Nämä henkilöt luokiteltiin täysin toimintakyvyttömiksi (luokka 3).

Taulukko 86. Kriteerit toimintaedellytysten luokitukselle.

	Ei puutteita (=0)	Jonkin verran puutteita (=1)	Erittäin puutteelliset (=2)
Ikä ¹	yli 12 v.	7–12 v.	alle 7 v.
Dementia, kehitysvammaisuus tms.: ei ymmärrystä liikenneti- lanteesta	Ei	Lieviä, alkavia oireita	Edennyt sairaus
Alkoholi ²	alle 0.5 %	0.5–1.19 %	≥ 1,2 %
Huumeet, lääkkeet	Ei	On huumeita/lääkkeitä ja ltk:n maininta mahd. vai- kutuksesta liikenneturval- lisuuteen	Huumaantunut / lääkkei- den yliannostus ja ltk:n maininta vaikutuksesta liikenneturvallisuu- teen
Poikkeava tunnetila	Ei erityisesti	Oli jotenkin poikkeava: erittäin iloinen, surullinen, masentunut, muissa aja- tuksissa	Oli sekavassa tunnetilassa ja ltk:n maininta vaiku- tuksesta liikenneturvalli- suuteen
Sairaudet, jotka vaikuttaneet ko. tilanteessa toimintakykyyn (näkö- ja kuuloaistin puutteet, liikuntaelinten sairaudet)	Ei	Lieviä vaikeuksia	Suuria vaikeuksia

Huomioita:

¹ Suoraan ikään liittyvää yläikärajaa ei asetettu, mutta yli 80 v. polkupyöräilijälle merkittiin arvoksi 1 (jonkin verran puutteita), mikäli taustalla ei ollut mainintaa muusta.

² Jos ”kokenut” alkoholinkäyttäjä (alkoholiongelmia), niin rajat: 0=<0.5 %, 1=0.5–2 % ja 2=>2 %

4.3.2 Luokittelukriteerit kevyen liikenteen osallisen toiminnan ennakoita- vuudelle

Liikenteessä toisen toiminnan ennakoitavuus perustuu liikennesääntöihin, niiden tuntemiseen ja noudattamiseen. Kevyen liikenteen osalta säännöt eivät kuitenkaan kaikilta osin ole selkeät, esimerkiksi TLL 40 § Jalankulkijan paikka tiellä. Paitsi liikennesääntöihin, perustuu toiminnan ennakoitavuus oletuksiin muiden tielläliikkujien havaitsemisesta ja huomiointomattomista, toiminnan johdonmukaisuudesta ja sen jatkumisesta samanlaisena.

Tilanne, jossa jalankulkija on aikeissa ylittää katua tai maantietä auton lähestyessä paikkaa, autoilija olettaa jalankulkijan havainnoivan muuta liikennettä ja odottavan sopivaa hetkeä tien ylitykseen. Suojatietä käyttäenkään jalankulkija ei voi ylittää katua täysin muusta liikenteestä piittaamatta. Käyttäytymisen oletetaan olevan johdonmukaista, eli jos henkilö lähtee kadun ylitykseen, hän ei käännä keskellä tietä takaisin tai lähde yhtäkkiä juoksemaan. Edelleen oletetaan, että jalankulkija jatkaa toimintaansa kompastumatta tai kaatumatta ja että polkupyöräilijä pysyy pystyssä. Hitaasti liikkumista ei tässä tarkastelussa pidetä poikkeavana käyttäytymisenä, vaan sen katsotaan olevan autoilijan ennakoitavissa.

Tässä luokituksessa näkökulmana on onnettomuuden vastapuolen mahdollisuus ennakoita oikein kevyen liikenteen toimintaa kyseisessä liikennetilanteessa. Luokitus oli kolmiportainen:

Luokka 0: Kevyen liikenteen osallisella ei ollut sääntörikkomusta, poikkeavaa tai yllättävää käyttäytymistä ko. liikennetilanteessa. Esimerkiksi jalankulkija ylitti katua suojatietä käyttäen, kulki maantien vasenta laitaa käyttäen tai polkupyöräilijä ajoi risteyksessä etuajo-oikeutettuna suoraan eteenpäin.

Luokka 1: Kevyen liikenteen osallisella oli lievä sääntörikkomus tai hieman poikkeava tai yllättävä käyttäytyminen ko. tilanteessa. Esimerkiksi jalankulkija oikaisi kadunylityksessä käyttäen vain osittain suojatietä, jalankulkija kulki tien oikeaa laitaa, vaikka vasen laita olisi ollut turvallisempi tai polkupyöräilijä ohitti/sivuutti kevyen liikenteen väylällä odotetusta poikkeavalla tavalla.

Luokka 2: Selvästi sääntöjen vastainen, poikkeava tai yllättävä toiminta. Esimerkiksi jalankulkija käveli päin punaisia valoja, ylitti tien näköesteen takaa, ryntäsi tielle, kaatui tai leikki tiellä, tai polkupyöräilijä ajoi väistämismatalla eteen tai kaatui.

4.3.3 Toimintaedellytykset ja toiminnan ennakoitavuus yleisesti

Jalankulkijoista 38 henkilöllä (32 %) ei ollut puutteita toimintakyvyssä eli he olivat täysin toimintakykyisiä (taulukko 85). Jonkin verran puutteita toimintakyvyssä oli 53 henkilöllä (45 %) ja erittäin puutteellinen toimintakyky oli 26 henkilöllä (22 %). Jalankulkijoista kaksi oli täysin toimintakyvyttömiä. Näistä henkilöistä molemmat olivat vahvassa humalatilassa ja makasivat tiellä tai piha-alueella jäädessään auton alle.

Polkupyöräilijöistä täysin toimintakykyisiä oli 39 henkilöä (46 %). Jonkin verran puutteita oli 33 pyöräilijällä (39 %). Toimintakyky oli erittäin puutteellinen 12 polkupyöräilijällä (14 %). Yksi pyöräilijä luokiteltiin täysin toimintakyvyttömäksi. Henkilö oli kaatunut pyörällä sairauskohtauksen seurauksena (taulukko 87).

Taulukko 87. Jalankulkijoiden, polkupyöräilijöiden ja muiden osallisten (pulkka, pyörätuoli) toimintakyky kevyen liikenteen kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa.

	Ei puutteita		Lieviä puutteita		Erittäin suuria puutteita		Täysin toimintakyvytön		Yht. n
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Jalankulkija	38	32	53	45	26	22	2	2	119
Polkupyöräilijä	39	46	33	38	12	14	1	1	85
Muu osallinen	1		0		2		0		3

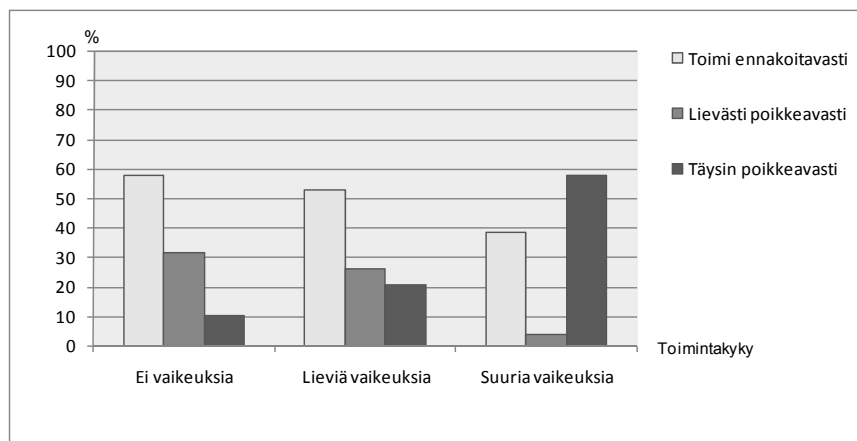
Toimintakykyä heikentävistä tekijöistä alkoholi oli tavallisin. Jalankulkijoista 20 prosentilla ja polkupyöräilijöillä yhteentörmäyksissä 19 prosentilla oli toimintakyvyssään puutteita alkoholin vuoksi. Polkupyöräilijöiden yksittäisvahingoissa alkoholi oli lähes aina heikentänyt pyöräilijän toimintakykyä. Tässä aineistossa näin oli kuudessa tapauksessa seitsemästä. Jalankulkijoista 13 prosentilla liikkumisen vaikeudet ja niin ikään 13 prosentilla aistitoimintojen puutteet olivat heikentäneet toimintakykyä. Jotkin tietyt yksittäiset sairaudet tai monet sairaudet yhdessä olivat heikentäneet polkupyöräilijöiden toimintakykyä 14 prosentissa tapauksista. Tällaisina toimintakykyä mahdollisesti heikentäviä sairauksia, jotka tulivat esiin tutkintaselostuksessa tai lääkäri- tai psykologijäsenen lomakkeissa olivat mm. diabetes, Menieren tauti, Parkinsonin tauti, MS-tauti sekä yleinen toimintakyvyn heikentyminen.

Polkupyöräilijöiden toiminta oli useammin ennakoimatonta (poikkeavaa, yllättävää tai sääntöjen vastaista) kuin jalankulkijoiden ($df=2$, $\chi^2=26.71$, $p<.001$; taulukko 88). Polkupyöräilijöistä vain neljännes toimi täysin ennakoitavalla tavalla, kun jalankulkijoista taas hieman yli puolet toimi ennakoitavalla tavalla.

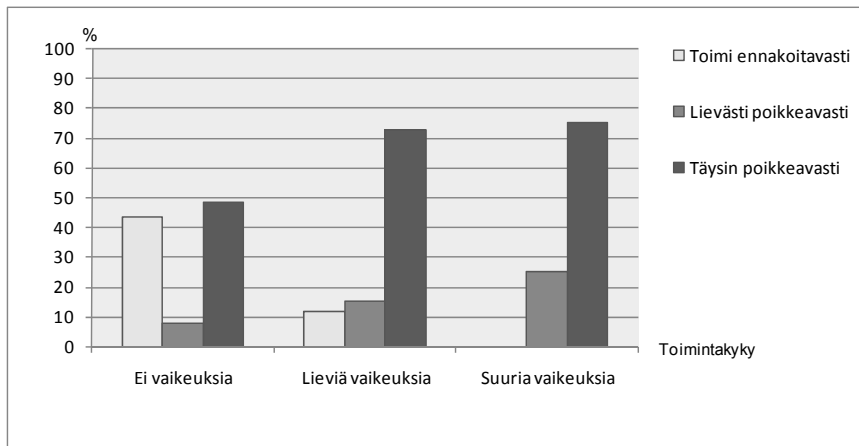
Taulukko 88. Jalankulkijoiden ja polkupyöräilijöiden toiminnan ennakoitavuus kevyen liikenteen osallisen kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa. Täysin toimintakyvyttömät henkilöt (n=3) eivät ole mukana tarkastelussa.

	Ei poikkeavaa toimintaa		Lievästi poikkeava toiminta		Täysin poikkeava toiminta		Yht. n
	n	%	n	%	n	%	
Jalankulkija	60	51	27	23	30	26	117
Polkupyöräilijä	21	25	11	13	52	62	84

Mitä vakavampia toimintakyvyn puutteita kevyen liikenteen osallisella oli, sitä useammin hän toimi liikennetilanteessa poikkeavalla tai yllättävällä tavalla ($df=6$, $\chi^2=15.04$, $p<.05$). Jalankulkijoista täysin poikkeavalla tavalla toimi niistä, joilla ei ollut toimintakyvyn puutteita, vain noin kymmenesosa, ja niistä, joilla oli erittäin suuria toimintakyvyn puutteita (=Suuria vaikeuksia), noin 60 prosenttia (kuva 34). Polkupyöräilijöillä oli ennakoimatonta toimintaa kaikissa toimintakykyluokissa enemmän kuin jalankulkijoilla. Polkupyöräilijöistä, joilla ei ollut toimintakyvyn puutteita, täysin ennakoimattomasti toimi alle puolet ja polkupyöräilijöistä, joilla oli vähintään jonkin verran toimintakyvyn puutteita (=lieviä vaikeuksia tai suuria vaikeuksia), jopa yli 70 prosenttia (kuva 35).



Kuva 34. Jalankulkijoiden toimintakyky ja toiminnan ennakoitavuus. Henkilöiden lukumäärät: Ei vaikeuksia: n=38, lieviä vaikeuksia: n=53, suuria vaikeuksia: n=26.



Kuva 35. Polkupyöräilijöiden toimintakyky ja toiminnan ennakoitavuus. Henkilöiden lukumäärät: (Ei vaikeuksia: $n=39$, lieviä vaikeuksia: $n=33$, suuria vaikeuksia: $n=12$.)

4.3.4 Osallisen ikä ja toimintaedellytykset

Yli 65-vuotiaita oli tässä tarkastelluista kevyen liikenteen osallisista yli puolet (53 %). Iällä oli yhteys henkilön toimintaedellytyksiin (kuva 36). Tämä yhteys tuli osittain jo määritelmästä, sillä lapsilla (alle 13-vuotiaat) oli määritelmän mukaan aina vähintään lieviä puutteita toimintakyvyssään (100 %). Nuorilla ja nuorilla aikuisilla (ikäluokka 13–25-vuotiaat) sekä 66–75-vuotiailla näytti olevan muita ikäryhmiä harvemmin aiemmin määriteltyjä puutteita toimintaedellytyksissä.

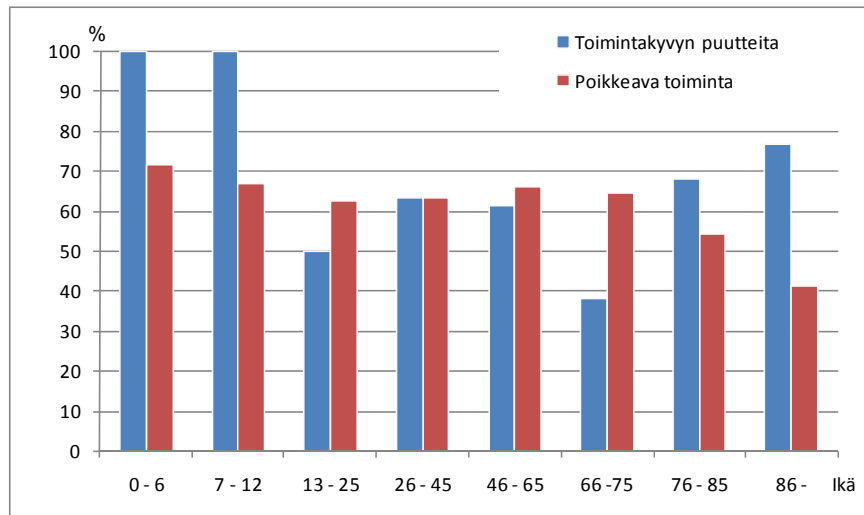
Keski-ikäisillä 26–65-vuotiailla oli puutteita toimintaedellytyksissä hieman yli 60 prosentissa tapauksista. Nämä puutteet liittyivät valtaosin humalatilanteen aiheuttamaan toimintakyvyn alenemiseen. Keskimäärin 46 prosenttia nuorista ja keski-ikäisistä kevyen liikenteen osallisista oli alkoholin vaikutuksen alaisena onnettomuuden sattuessa.

Iäkkäillä (yli 65 v.) alkoholi oli sen sijaan hyvin harvoin, vain noin seitsemässä prosentissa tapauksissa, heikentämässä henkilön toimintaedellytyksiä. Kuitenkin iän mukaan toimintaedellytykset heikkenivät siten, että yli 85-vuotiaista lähes 80 prosentilla todettiin vähintään lievän asteisia toimintaedellytysten puutteita. Nämä puutteet olivat tavallisimmin kuulon tai näön heikkenemistä ja liikkumisen hitautta ja jäykkyyttä.

Myös monien eri sairauksien mahdollinen vaikutus tuli tutkintaselostuksissa esiin, samoin iän tuoma yleinen toimintakyvyn heikkeneminen. Huomionarvoinen oli kuitenkin tulos, että kaikista ikäluokista 66–75-vuotiailla näytti olevan kaikkein harvimmin toimintaedellytysten puutteita.

4.3.5 Osallisen ikä ja toiminnan ennakoitavuus

Iällä ei ollut selvää yhteyttä kevyen liikenteen osallisen toiminnan ennakoitavuuteen (kuva 36). Lapsista (alle 13-vuotiaat) 69 prosenttia toimi lievästi tai täysin poikkeavasti. Nuorista ja keski-ikäisistä aina 75-vuotiaisiin saakka hieman yli 60 prosenttia kevyen liikenteen osallisista toimi yllättävällä tavalla. Sen sijaan 75–85-vuotiaista vain noin puolet ja 85-vuotiaista ja sitä vanhemmista vain 40 prosenttia toimi yllättävällä tavalla.



Kuva 36. Ikäluokittain niiden kevyen liikenteen osallisten osuudet, joilla oli toimintakyvyn puutteita, poikkeavaa toimintaa. Henkilöiden lukumäärä ikäluokittain: 0–6 v: 7, 7–12 v: 9, 13–25 v: 16, 26–45 v: 19, 46–65 v: 44, 66–75 v: 42, 76–85 v: 50, yli 85 v: 17.

4.3.6 Osallisen sukupuoli, toimintaedellytykset ja toiminnan ennakoitavuus

Tässä tarkastelluissa kevyen liikenteen onnettomuuksissa sai surmansa 114 miestä tai poikaa ja 90 naista tai tyttöä. Miespuoliset kevyen liikenteen osalliset olivat onnettomuudessa useammin liikkeellä polkupyörällä kuin naiset ($df=2$, $\chi^2=17.77$, $p<.001$). Miehistä 53 prosenttia kulki polkupyörällä, naisista 27 prosenttia.

Miespuolisilla kevyen liikenteen osallisilla – sekä jalankulkijoina että polkupyöräilijöinä – oli toimintaedellytyksissä useammin puutteita kuin naispuolisilla kevyen liikenteen osallisilla ($df=2$, $\chi^2=9.81$, $p<.01$). Alkoholin vaikutuksen alaisuus oli keskeisin miesten toimintakykyä heikentänyt tekijä. Erityisesti sukupuolten välinen ero tuli näkyviin nuorten ja keski-ikäisten ryhmässä, jossa lähes 60 prosenttia miehistä oli toimintakyky heikentynyt alkoholin vaikutuksen vuoksi. Vastaava osuus keski-ikäisten naisten ryhmässä oli 19 prosenttia. Iäkkäillä kuulon ja näön heikentymät olivat jokseenkin yhtä tavallisia miehillä (16 %) ja naisilla (20 %). Liikkumisen vaikeudet ja hitaus korostuivat iäkkäillä naisilla (17 %) verrattuna miehiin (4 %).

Miespuoliset kevyen liikenteen osalliset toimivat myös liikennetilanteessa useammin poikkeavalla tavalla kuin naispuoliset kevyen liikenteen osalliset ($df=2$, $\chi^2=13.91$, $p<.01$). Miehistä 71 prosenttia toimi vähintään lievästi poikkeavalla tavalla, kun vastaava osuus naisten ryhmässä oli 47 prosenttia. Erityisesti tämä sukupuolten välinen ero näkyi jalankulkuonnettomuuksissa. Miehistä 61 prosenttia toimi tilanteessa poikkeavasti, kun vastaava osuus naisista oli 39 prosenttia. Polkupyöräilyonnettomuuksissa ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa sukupuolten välillä poikkeavassa käyttäytymisessä.

Ajokortin voimassaolo ja toiminnan ennakoitavuus

Kevyen liikenteen osallisen ajokortin voimassaoloa tarkasteltiin yhtenä taustatekijänä, joka saattaisi kertoa henkilön liikennejärjestelmän tuntemuksesta ja siten sääntöjen mukaisesta toiminnasta (toiminnan ennakoitavuus). Tieto ajokortin voimassaolosta oli kirjattu 151 on-

nettomuudessa kuolleelle kevyen liikenteen osalliselle. Puuttuvia tietoja oli tämän muuttujan osalta huomattava määrä, peräti 27 prosenttia.

Niistä, joilla tieto oli saatavilla, 30 prosentilla oli voimassa oleva ajokortti, seitsemällä prosentilla ajo-oikeus oli rauennut ja 63 prosentilla ei ollut koskaan ollutkaan ajokorttia. Ajokortin omaaminen oli yhteydessä henkilön ikään siten, että 13–64-vuotiaista 45 ja yli 64-vuotiaista 69 prosenttia ei ollut koskaan omistanut ajokorttia. Sukupuoli oli selvästi yhteydessä myös ajokortin omistamiseen: miehistä noin puolella ja naisista 81 prosentilla ei ollut koskaan ollut ajokorttia. Ajokortin omistaminen ei kuitenkaan ollut yhteydessä kevyen liikenteen osallisen yllättävään, ennakoimattomaan toimintaan onnettomuustilanteessa.

län, sukupuolen ja toimintakyvyn yhteys jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden poikkeavaan toimintaan

Logistisella regressioanalyysillä tarkasteltiin henkilön iän, sukupuolen ja toimintakykyisyyden yhteyttä poikkeavaan tai yllättävään toimintaan onnettomuustilanteessa. Poikkeavaa toimintaa tarkasteltiin kaksiluokkaisena: ei poikkeavaa toimintaa vs. vähintään lievästi poikkeavaa toimintaa. Tapaukset, joissa henkilö oli ollut toimintakyvytön, jätettiin tarkastelun ulkopuolelle (kolme tapausta). Toimintakyky jaettiin kahteen luokkaan: ei puutteita tai vähintään lieviä puutteita.

Jalankulkuonnettomuuksissa henkilön sukupuoli, ikä ja toimintakyky eivät juuri selittäneet henkilön poikkeavaa toimintaa tilanteessa (taulukko 89). Ainoastaan henkilön sukupuoli oli yhteydessä poikkeavaan tai yllättävään toimintaan siten, että miehet toimivat noin kaksi kertaa useammin poikkeavalla tavalla tilanteessa kuin naiset. Henkilön ikä tai toimintakykyisyys ei ollut yhteydessä siihen, miten henkilö oli tilanteessa toiminut.

Taulukko 89. Todennäköisyydet (odds ratio) jalankulkijoiden poikkeavalle toiminnalle kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa. Tarkastelussa onnettomuudessa kuolleet jalankulkijat, vuodet 2000–2005 (n=117, joista poikkeavalla tavalla toimi 60).

	Wald Chi Square	p-arvo	Odds ratio	95% Wald luottamusväli
Henkilön ikä	1.14	ns.	0.99	0.978 – 1.007
Mies vs. nainen	3.99	< 0.05	2.18	1.015 – 4.671
Toimintakyky, puutteita vs. ei puutteita	0.48	ns.	1.33	0,596 – 2.973

Mallin $\chi^2 = 7.091$, $df = 3$, $p < 0.10$

R-Square = 0.0588, Max-rescaled R-Square= 0.0784, Hosmer&Lemeshow Test, $p = 0.1843$

Polkupyöräilyonnettomuuksissa henkilön toimintakykyisyys oli yhteydessä hänen poikkeavaan toimintaansa tilanteessa (taulukko 90). Ne polkupyöräilijät, joiden toimintakyky oli heikentynyt, toimivat yllättävällä tai poikkeavalla tavalla noin yhdeksän kertaa useammin kuin polkupyöräilijät, joilla ei ollut puutteita toimintakyvyssään. Polkupyöräilijöiden toimintakykyä alensi ennen kaikkea alkoholin vaikutus. Henkilön iällä tai sukupuolella ei ollut yhteyttä poikkeavaan toimintaan liikennetilanteessa.

Taulukko 90. Todennäköisyydet (odds ratio) polkupyöräilijöiden poikkeavalle toiminnalle kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa. Tarkastelussa onnettomuudessa kuolleet polkupyöräilijät, vuodet 2000-2005 (n=84).

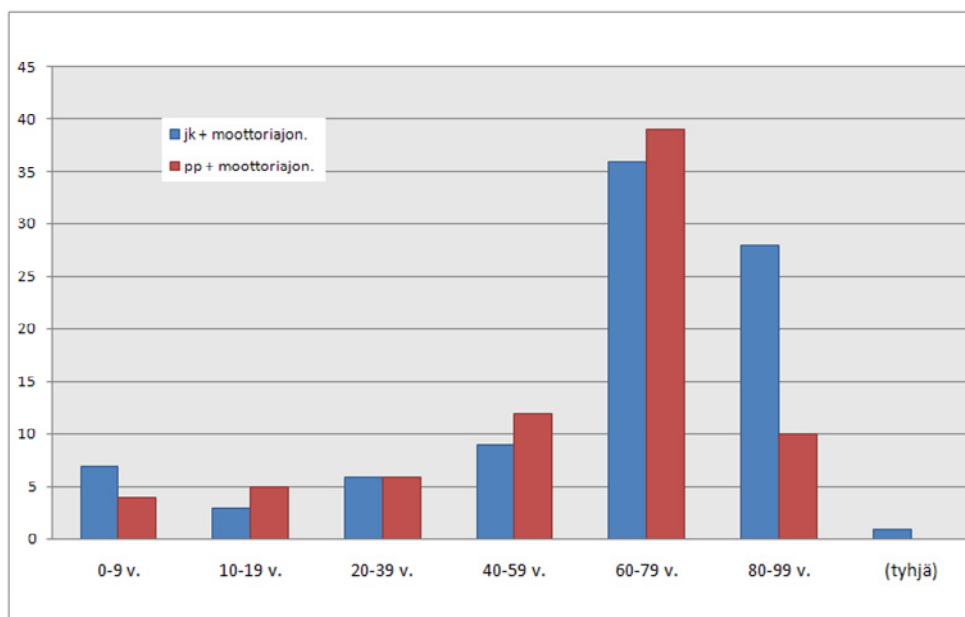
	Wald Chi Square	p<	Odds ratio	95% Wald confidence limit
Henkilön ikä	0.43	ns.	1.01	0.983 – 1.035
Mies vs. nainen	0.18	ns	0.77	0.232 – 2.566
Toimintakyky, Puutteita vs. ei puutteita	10.91	<.001	8.99	2.443 – 33.098

Mallin Chi²=14.669, df=7, p<.01

R-Square=.1602, Max-rescaled R-Square=.2373, Hosmer&Lemeshow Test, p=.5723

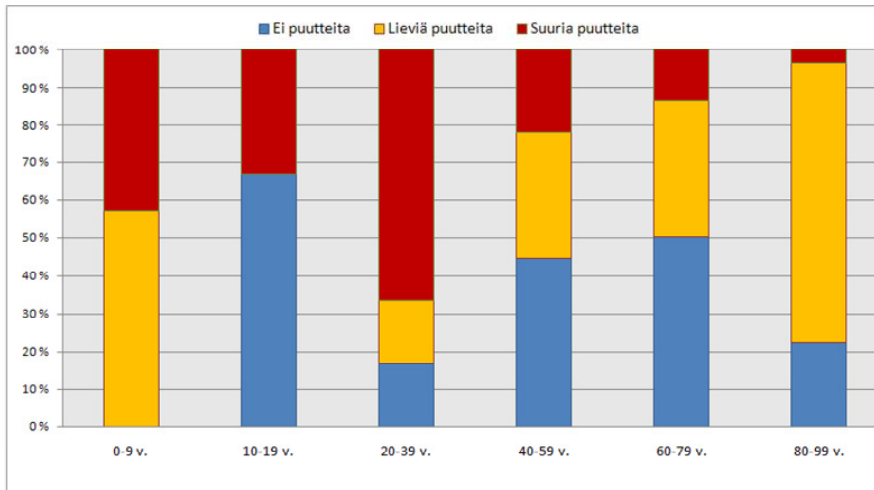
4.3.7 Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden ikä ja toimintaedellytykset moottoriajoneuvojen törmäyksissä

Tapauksissa, joissa osapuolina ovat olleet jalankulkija ja moottoriajoneuvo (90 kpl) tai pyöräilijä ja moottoriajoneuvo (76 kpl), oli sekä jalankulkijoista että pyöräilijöistä valtaosa yli 60-vuotiaita – jalankulkijoista 70 ja pyöräilijöistäkin 64 prosenttia. Jalankulkijoista huomattava osa eli 30 prosenttia oli jopa yli 80-vuotiaita, kun vastaava osuus pyöräilijöistä oli 13 prosenttia (Kuva 37).

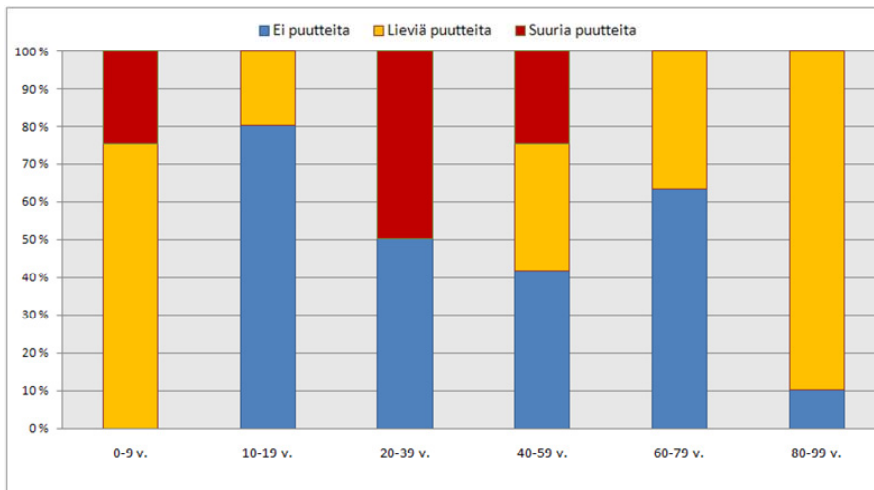


Kuva 37. Onnettomuuksien uhrien ikäjakaumat (jk + moottoriajoneuvo, pp + moottoriajoneuvo).

Jalankulkijoiden toimintakyky on ollut heikointa lasten osalta, mikä johtuu myös määritelmästä (alle 13-vuotiailla lapsilla on aina toimintakyvyn puutteita). Toimintakyky on ollut heikko myös nuorilla aikuisilla, todennäköisesti alkoholin takia (Kuva 38). Polkupyöräilijöiden toimintakyky on ollut hyvin samanlainen jalankulkijoiden kanssa – keskimäärin ehkä hieman parempi (kuva 39).

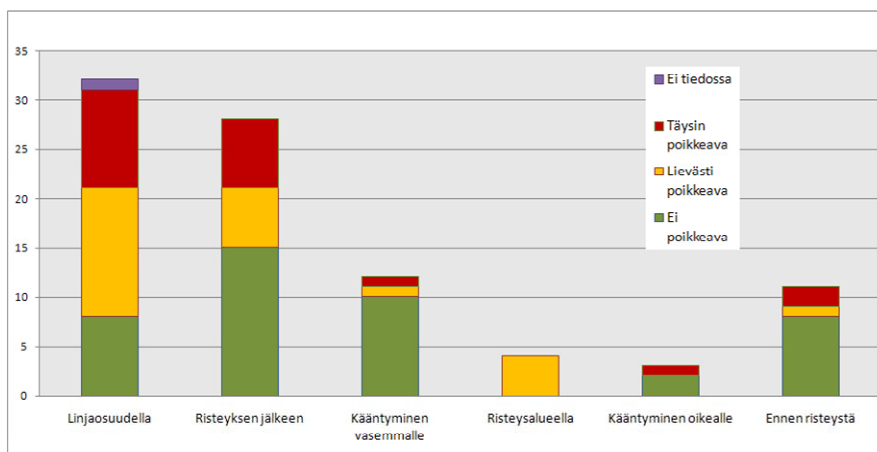


Kuva 38. Jalankulkijan toimintakyky ja ikä

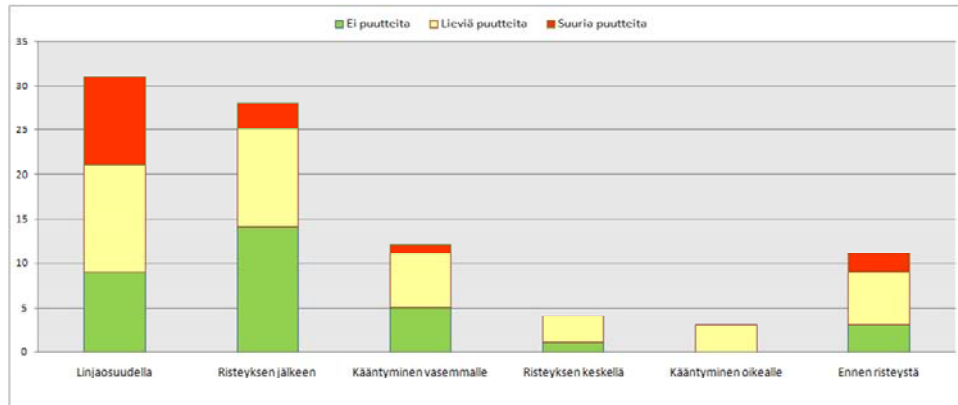


Kuva 39. Pyöräilijän toimintakyky ja ikä

Jalankulkijoiden toiminnan ennakoitavuus on ollut hyvin yhtenevää toimintakyvyn kanssa. Vaikka täysin yllätyksellinen jalankulkijan toiminta poistettaisiin, silti moottoriajoneuvo on törmännyt jalankulkijaan useimmiten linjaosuuksilla sekä autoilijan näkökulmasta ajettaessa suoraan heti liittymän jälkeisellä suojatiellä (kuvat 40 ja 41).

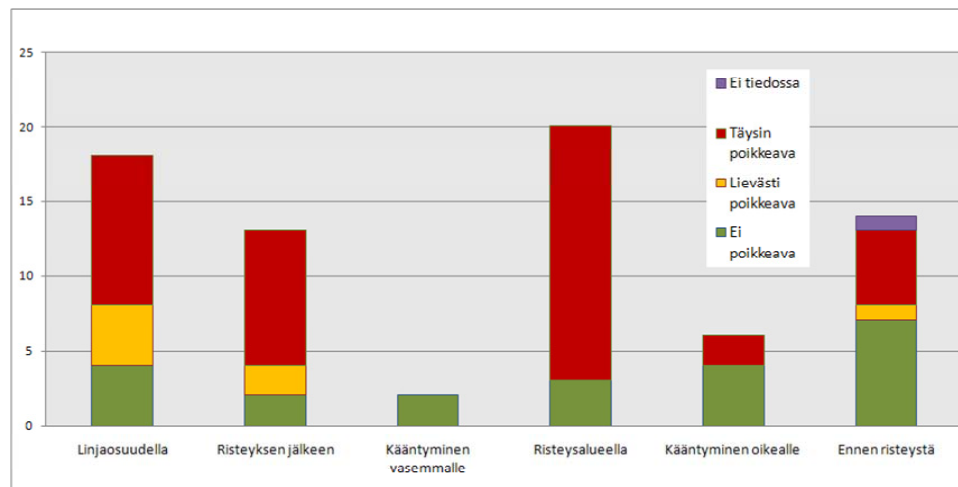


Kuva 40. Jalankulkijan toiminnan ennakoitavuus

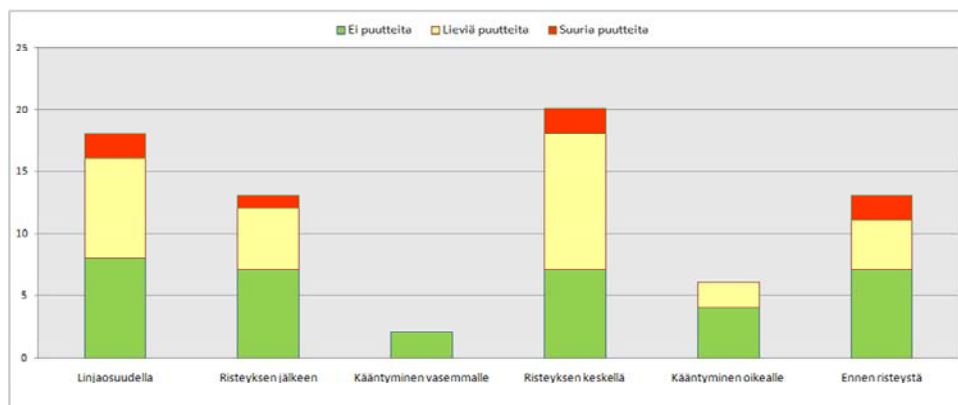


Kuva 41. Jalankulkijan toimintakyky

Pyöräilijöiden toiminnan ennakoitavuus poikkeaa selvästi arvioidusta toimintakyvystä. Valtaosalla pyöräilijöistä toiminnan ennakoitavuus on katsottu täysin poikkeavaksi (kuva 42). Liittymän keskellä (risteysalueella) tämä johtunee oikaisemisista vinottain liittymän poikki sekä ajamisesta ajorataa pitkin hidastamatta liittymäalueelle. Muilta osin tulos kertoo selkeästä toimintatapojen ristiriidasta valtaosaltaan normaalin toimintakyvyn omaavien pyöräilijöiden ja moottoriajoneuvojen välillä (kuva 43).



Kuva 42. Polkupyöräilijän toiminnan ennakoitavuus



Kuva 43. Pyöräilijän toimintakyky

4.3.8 Päätelmät kevyen liikenteen osallisten toimintaedellytyksistä

Jalankulkijoilla oli useammin toimintakyvyn puutteita kuin polkupyöräilijöillä. Jalankulkijat olivat myös keskimäärin vanhempia kuin polkupyöräilijät. Jalankulkijoista lähes 68 prosentilla ja polkupyöräilijöistä 54 prosentilla oli vähintään lievän asteisia toimintakyvyn puutteita. Vaikka jalankulkijoilla oli polkupyöräilijöitä useammin puutteita toimintakyvysään, jalankulkijoiden toiminta oli kuitenkin useammin ennakoitavaa. Jalankulkijoista noin puolet toimi tilanteessa ennakoitavalla tavalla, polkupyöräilijöistä vain noin neljännes. Toimintakyvyn puutteet eivät olleet yhteydessä jalankulkijoiden ennakoimattomaan toimintaan. Toimintakyvyn puutteet liittyivät (iäkkäillä) jalankulkijoilla usein liikkumisen hitauteen. He eivät tavallisimmin tehneet yllättävää tai äkkinäistä tielle astumista, mutta liikennetilanne ehti jo muuttua hitaan kadun ylityksen aikana. Myös pimeys ja heijastimen käyttämättömyys liittyivät usein iäkkäiden jalankulkijoiden onnettomuuksiin. Polkupyöräilijöiden toimintakyvyn puutteet olivat yhteydessä myös ennakoimattomaan toimintaan. Alkoholien vaikutuksen alaisuus oli tavallisin yksittäinen polkupyöräilijöiden toimintakykyä heikentänyt tekijä.

Miehet joutuivat kevyen liikenteen uhreiksi naisia useammin lapsina, nuorina ja keski-ikäisinä, naiset taas iäkkäinä. Miehet olivat useammin liikkeellä polkupyörällä. Miehillä oli toimintaedellytyksissä useammin puutteita kuin naisilla ja miehet myös toimivat liikennetilanteissa useammin ennakoimattomalla tavalla kuin naiset. Alkoholien vaikutuksen alaisuus heikensi lähes 60 prosentissa tapauksista nuorten ja keski-ikäisten miesten toimintaedellytyksiä sekä jalankulkijoina että polkupyöräilijöinä. Keski-ikäisillä naisilla vastaava osuus oli 19 prosenttia. Iäkkäillä naisilla oli iäkkäitä miehiä useammin liikkumisen hitautta heikentämässä toimintaedellytyksiä liikenteessä.

Toimintaedellytysten puutteita oli toisaalta lapsilla (määritelmän mukaan aina) sekä iäkkäillä 75 ikävuoden jälkeen enenevästi. Keski-ikäisten toimintaedellytyksiä heikensi alkoholi, iäkkäiden taas aistien heikkeneminen, liikkumisen hitaus, monet eri sairaudet ja yleinen toimintakyvyn heikkeneminen.

Vaikka iäkkäiden toimintaedellytykset olivat usein heikentyneet (yli 75 v.), iäkkäät eivät kuitenkaan toimineet muita useammin ennakoimattomalla tavalla, vaan päinvastoin: iäkkäät toimivat harvemmin liikennetilanteessa ennakoimattomalla tavalla ja olivat myös harvemmin onnettomuuden pääaiheuttajia kuin keski-ikäiset kevyen liikenteen edustajat. Se, miksi iäkkäät selvästi ovat yllidustettuina kevyen liikenteen onnettomuuksissa, voi osaltaan johtua heidän hidastuneesta liikkumiskyvystään (onnettomuuksia paljon suojatiellä) ja toisaalta myös siitä, että iäkkäät liikkuvat nimenomaan taajamissa paljon kevyen liikenteen edustajina. Edelleen iäkkäät valikoituvat tässä tarkasteltuun aineistoon siksi, että myös hitaalla nopeudella tapahtuvat törmäykset johtavat heidän osaltaan helposti vakaviin kallovammoihin ja kuolemaan.

On huomattava, että iäkkäät (erityisesti yli 75-vuotiaat) tässä aineistossa eivät edusta keskimääräistä iäkkäiden henkilöiden joukkoa. Iäkkäät jalankulkijat ja polkupyöräilijät tässä aineistossa olivat tavallisimmin aktiivisia ja toimintakykyisiä henkilöitä, jotka asuivat ja kulkivat vielä itsenäisesti liikenteessä.

4.4 Moottoriajoneuvo kevyen liikenteen kuolonkolarin osallisena

4.4.1 Yleistä

Seuraavassa on tarkasteltu ainoastaan normaalin liikkumisen yhteydessä tapahtuneita jalankulku- ja pyöräilyonnettomuuksia, joissa on ollut osallisena moottoriajoneuvo. Käsitteilyn ulkopuolelle on jätetty 29 poikkeuksellista tapausta (kuten auton eteen tielle kaatuminen tappelun yhteydessä) sekä onnettomuudet, joissa moottoriajoneuvo ei ollut osallisena.

Jalankulkijan ja moottoriajoneuvon välisiä onnettomuuksia oli aineistossa 90 (54 %) ja polkupyöräilijän ja moottoriajoneuvon välisiä onnettomuuksia 76 (46 %). Onnettomuuksien kokonaismäärä oli 166 (taulukko 91).

Jalankulkuonnettomuuksiin osallisista moottoriajoneuvoista oli henkilöautoja 49 (54 %) ja pakettiautoja 10 (11 %). Raskaita ajoneuvoja (ka ja la) oli 29 (32 %). Pyöräilyonnettomuuksiin osallisista moottoriajoneuvoista oli henkilöautoja 36 (48 %), pakettiautoja 12 (16 %) ja raskaita ajoneuvoja 23 (30 %).

Taulukko 91. Jalankulku- ja pyöräilyonnettomuuksiin osalliset moottoriajoneuvot (onnettomuusryhmät 1 ja 2)

Moottoriajoneuvon laji	Kevyen liikenteen osallinen					
	Jalankulkija		Pyöräilijä		Yhteensä	
	kpl	%	kpl	%	kpl	%
Henkilöauto	49	54	34	45	83	50
Henkilöauto + perävau- nu	0	0	2	3	2	1
Pakettiauto	10	11	12	16	22	13
Kuorma-auto, ei perä- vaunua	9	10	14	18	23	14
Kuorma-auto + perävau- nu	2	2	4	5	6	4
Linja-auto	18	20	5	7	23	14
Erikoisauto*	1	1	1	1	2	1
Moottoripyörä	1	1	0	0	1	1
Mopo	0	0	2	3	2	1
Traktori	0	0	2	3	2	1
Yhteensä	90	100	76	100	166	100

4.4.2 Moottoriajoneuvojen ominaisuudet

Onnettomuuksiin osallisista moottoriajoneuvoista noin joka kolmas oli otettu käyttöön vuonna 1996 tai sen jälkeen (taulukko 92). Henkilöautot olivat yleisesti ottaen vanhempia kuin kuorma- ja linja-autot. Henkilöautoista joka toinen oli otettu käyttöön ennen vuotta 1991. Taulukossa 91 on eritelty vain aineistossa yleisimmin esiintyneet moottoriajoneuvot.

Taulukko 92. Jalankulkija- ja pyöräilyonnettomuuksiin osallisten moottoriajoneuvojen käyttöönottovuodet (onnettomuusryhmät 1 ja 2)

	ha (+pv)	pa	ka (+pv)	La	Yhteensä	Muut	Yhteensä
1980 tai ennen	4	1	3	1	9		
1981-1985	14	4	1	1	20		
1986-1990	23	6	7	4	40		
1991-1995	13	2	5	2	22		
1996-2000	16	5	10	9	40		
2001-2005	7	3	2	6	18		
Muu / ei tietoa	8	1	1	0	10		
Yhteensä	85	22	29	23	159	7	166

Moottoriajoneuvojen kuljettajista 124 (78 %) oli työikäisiä eli 25–64-vuotiaita. Kuljettajista 21 (13 %) oli 18–24-vuotiaita ja 13 (8 %) yli 64-vuotiaita (taulukko 93). Iäkkäimmät kuljettajat olivat lähes poikkeuksetta henkilöautojen kuljettajia.

Henkilö- tai pakettiautokuljettajista 28 (26 %) oli onnettomuuden sattuessa työ- tai koulumatkalla, 35 (33 %) asiointimatalla, 27 (25 %) vapaa-ajan matkalla ja loput 17 (16 %) oli ammattiajossa tai matkan tarkoitus ei ollut tiedossa. Raskaiden ajoneuvojen kuljettajista kahta asiointimatalla ollutta lukuun ottamatta kaikki olivat ammattiajossa.

Moottoriajoneuvonkuljettajista 44 (29 %, 16 ei tiedossa) sairasti jotain pitkäaikaista, pysyvää sairautta tai kuljettajalla oli pysyvä vamma. Kuljettajista kahdeksalla (5 %) oli jonkinlaisia näkemisvaikeuksia liikenteessä.

Taulukko 93. Kevyen liikenteen onnettomuuksiin osallisten moottoriajoneuvojen kuljettajien ikä (vain onnettomuusryhmät 1 ja 2)

Ikä	ha (+pv)	pa	ka (+pv)	La	Yhteensä	Muut	Yhteensä
15-17	0	0	0	0	0		
18-24	14	3	4	0	21		
25-64	59	18	24	23	124		
65-74	5	0	1	0	6		
84-	6	1	0	0	7		
Muu / ei tietoa.	1	0	0	0	1		
Yhteensä	85	22	29	23	159	7	166

Rengasvikoja lukuun ottamatta onnettomuuksiin osallisista moottoriajoneuvoista yhdeksätoista oli teknisiä vikoja (taulukko 94). Neljän ajoneuvon vikojen oli arvioitu vaikuttaneen onnettomuuden syntyyn. Näistä ajoneuvoista kaksi oli henkilöautoja ja kaksi oli linja-autoja. Teknisiä vikoja olivat mm. jarrujärjestelmän viat (esim. jarruletkun murtuminen jarrutettaessa) ja naarmuuntunut tuulilasi.

Taulukko 94. Onnettomuuksiin osallisten moottoriajoneuvojen tekniset viat, muut kuin rengasviat (vain onnettomuusryhmät 1 ja 2)

Ajoneuvon laji	Ei vikoja	On vikoja, ei vaikuttanut onnettomuuteen	On vikoja, vaikutti onnettomuuteen	Muu / ei tiedossa	Yhteensä
Ha	64	2	2	15	83
Pa	19	3		0	22
Ka	19	1		3	23
La	21		2		23
Erikoisauto	2				2
Mp	1				1
Mopo	2				2
Traktori	2				2
Ha + pv	2				2
Ka + pv	4	1		1	6
Yhteensä	136	7	4	19	166

Neljän ajoneuvon renkaissa oli kuluneisuuteen, väärin rengaspaineisiin tms. liittyviä puutteita. Näistä ajoneuvoista kaksi oli osallisena kuivalla kesäkelillä tapahtuneissa ja kaksi kuivalla talvikelillä tapahtuneissa onnettomuuksissa.

4.4.3 Nopeus ennen onnettomuustilannetta

Jalankulkuonnettomuuksiin osallisten moottoriajoneuvojen nopeuden ennen vaaratilannetta on yleisimmin arvioitu olleen 31–50 km/h (taulukko 95). Tälle nopeusvälille sijoittui 57 (63 %) ajoneuvoa. Nopeusvälille 41–50 km/h sijoittui 35 (39 %) ajoneuvoa. Kolmen ajoneuvon nopeus ylitti tutkijalautakunnan arvion mukaan 60 km/h, joka oli tutkimuksen rajauksien mukainen korkein nopeusrajoitus.

Raskaiden ajoneuvojen nopeuksien hajonta oli suurempaa kuin kevyemmällä ajoneuvoilla. Raskaiden ajoneuvojen nopeuksista välille 31–40 km/h sijoittui kuusi (21 %) ja välille 41–50 km/h kahdeksan (28 %) havaintoa. Henkilöautojen nopeuksista erottuu selkeämmin kaksi pääluokkaa, 31–40 km/h ja 41–50 km/h. Näistä ensimmäiseen luokkaan sijoittui 14 (29 %) autoa ja jälkimmäiseen luokkaan 20 (41 %) autoa.

Taulukko 95. Moottoriajoneuvojen alkunopeudet jalankuljijaonnettomuuksissa.

Alkunopeus, km/h	Ajoneuvon laji							Yhteensä
	Ha	Pa	Ka	Ka +pv	La	Erik. auto	Mp	
1-10			1		2			3
11-20		1	3		3			7
21-30	7				2			9
31-40	14	2	2		4			22
41-50	20	5	1	2	5	1	1	35
51-60	6	1	1		1			9
61-70	1	1			1			3
Muut / ei tiedossa	1		1					2
Yhteensä	49	10	9	2	18	1	1	90

Pyöräilyonnettomuuksissa esiintyi yleisemmin alhaisia ajonopeuksia kuin jalankulkuonnettomuuksissa. Nopeusluokkien 1–10 km/h ja 11–20 km/h yhteenlaskettu osuus oli pyöräilyonnettomuuksissa 28 %, kun jalankulkuonnettomuuksissa vastaava osuus oli 11 %. Pyöräilyonnettomuuksissakin yleisin yksittäinen nopeusluokka oli 41–50 km/h, johon sijoittui 22 (29 %) ajoneuvoa (taulukko 96).

Taulukko 96. Moottoriajoneuvojen alkunopeudet pyöräilyonnettomuuksissa.

Alkunopeus, km/h	Ajoneuvon laji								Yht.
	Ha (+pv)	Pa	Ka	Ka +pv	La	Erik. auto	Mopo	Traktori	
1-10	6	1	3	3				1	14
11-20	3		4						7
21-30	3	1	1		1				6
31-40	6	3	2		1	1		1	14
41-50	13	3	1		3		2		22
51-60	4	2	1	1					8
61-70	1								1
Muut / ei tiedossa		2	2						4
Yhteensä	36	12	14	4	5	1	2	2	76

4.4.4 Kuljettajan toiminta-aika

Joka kolmannen moottoriajoneuvon kuljettaja ei havainnut jalankulkijaa ja vaaratilannetta lainkaan ennen törmäystä (taulukko 97). Kuljettajista 24 (27 %) havaitsi jalankulkijan enintään sekunti ennen törmäystä ja heidän lisäksi 16 (18 %) ehti havaita jalankulkijan enintään kaksi sekuntia ennen törmäystä. Alle kymmenelle kuljettajalle 90:stä jäi siten enemmän kuin kaksi sekuntia aikaa toimia ennen törmäystä.

Taulukko 97. Aika ennen onnettomuutta, jolloin moottoriajoneuvon kuljettaja havaitsi jalankulkijan (sarake) ja vaaratilanteen (rivi) (vain pääryhmät 1 ja 2)

Havaitsi vaaran	Havaitsi jalankulkijan (vastapuoli)							
	Ei havainnut lainkaan	1s ennen	2s ennen	3s ennen	4s ennen	Aikaisemmin	Muu/eit	Yht.
ei havainnut lainkaan	31	0	0	0	0	0	0	31
1s ennen	0	24	0	1	1	1	0	27
2s ennen	0	0	16	5	0	1	0	22
3s ennen	0	0	0	2	0	2	0	4
4s ennen	0	0	0	0	1	1	0	2
Aikaisemmin	0	0	0	0	0	1	0	1
Muu /ei tied.	0	0	0	1	0	0	2	3
Yhteensä	31	24	16	9	2	6	2	90

Pyöräilyonnettomuudet ovat olleet moottoriajoneuvon kuljettajille vähintään vielä yllättävämpiä kuin jalankulkuonnettomuudet. Pyöräilyonnettomuuksiin osallisista moottoriajoneuvon kuljettajista 34 (45 %) ei havainnut pyöräilijää ollenkaan ennen törmäystä (taulukko 98). Vain muutamalle kuljettajalle jäi enemmän kuin kaksi sekuntia aikaa toimia.

Jalankulkijaonnettomuuksissa 32:ssa (36 %) moottoriajoneuvon kuljettajan huomio oli suuntautunut vastapuoleen tai muihin tiellä liikkujiin, 12 tapauksessa (13 %) liikenneympäristöön tai liikennemerkkeihin ja 29 tapauksessa (32 %) omaan ajamiseen. Loppujen 17 (19 %) kuljettajan huomio oli suunnistamisessa, oman ajoneuvon matkustajissa tai ei missään erityisessä. Pyöräilyonnettomuuksiin osallisista moottoriajoneuvonkuljettajista vastaavasti 29:n (38 %) huomio oli vastapuolella tai muissa tiellä liikkujissa, 10:n (13 %) liikenneympäristössä, 20:n (26 %) omassa ajamisessa ja loppujen 17 (22 %) kuljettajan huomio oli muissa asioissa tai ei missään erityisessä.

Taulukko 98. Aika ennen onnettomuutta, jolloin moottoriajoneuvon kuljettaja havaitsi pyöräilijän (sarake) ja vaaratilanteen (rivi) (vain pääryhmät 1 ja 2)

Havaitsi vaaran	Havaitsi pyöräilijän (vastapuoli)							
	Ei havainnut lainkaan	1s ennen	2s ennen	3s ennen	4s ennen	Aikaisemmin	Muu/eit	Yht.
ei havainnut lainkaan	34	0	0	0	0	0	0	34
1s ennen	1	17	3	0	1	4	2	28
2s ennen	0	0	6	0	1	3	0	10
3s ennen	0	0	0	1	1	1	0	3
4s ennen	0	0	0	0	0	0	0	0
aikaisemmin	0	0	0	0	0	0	0	0
Muu/ei tied.	1	0	0	0	0	0	0	1
Yhteensä	36	17	9	1	3	8	2	76

Taulukoiden 99–101 tiedot perustuvat tutkijalautakuntien poliisijäsenten tekemiin kuljettajahaastatteluihin. Näin ollen arviot vastapuolen havaitsemisesta onnettomuushetken kulu-neesta ajasta ovat kuljettajien tekemiä ja niihin on suhtauduttava enemmän arvioina kuin faktoina.

Tilanteen yllätyksellisyyttä moottoriajoneuvon kuljettajan näkökulmasta voidaan arvioida myös tarkastelemalla kuljettajan onnettomuuden ehkäisemiseksi tekemiä toimia. Taulukon 99 mukaan jalankulkuonnettomuuksiin osallisista 90 kuljettajasta 49 (55 %) ei ehtinyt tehdä mitään onnettomuuden välttämiseksi. Pyöräilyonnettomuuksissa vastaava luku on 44 (58 %).

Taulukko 99. Moottoriajoneuvonkuljettajan toimenpiteet onnettomuuden estämiseksi (vain pääryhmät 1 ja 2)

Estotoimenpide	Jalankulku-onnettomuudet	Pyöräily-onnettomuudet	Yhteensä
Ei mitään	49	44	93
Antoi äänimerkin	2	2	4
Jarrutti, hidasti kulkuaan	30	25	55
Väisti muuten	8	4	12
Muut / ei tietoa	1	1	2
Kaikki yhteensä	90	76	166

Auringon tai ajoneuvon valojen aiheuttama häikäisy, pimeys tai sää yleensä vaikeutti moottoriajoneuvon kuljettajan havainnointia 77 tapauksessa (huom. samalle kuljettajalle on voitu kirjata useampi kuin yksi tekijä edellä mainituista, joten kuljettajien todellinen määrä on pienempi). Tutkintaraportteja luettaessa kirjattiin muistiin potentiaaliset tapaukset, joissa kuljettaja olisi voinut hyötyä lämpötilaeroihin tms. perustuvan näyttölaitteen antamasta tiedosta lähistöllä olevista ihmisistä. Tällaisia tapauksia kirjautui 27 kappaletta, mikä on 16 prosenttia kaikista kuljettajista ja 35 prosenttia yllä mainituista 77 kuljettajasta, joiden havainnointi oli vaikeutunut auringon, kelin tai pimeyden vuoksi.

Viisi ajotehtävästä ja auton edessä olevista tapahtumista muualle huomionsa kiinnittänyttä henkilö- tai pakettiautonkuljettajaa olisi voinut hyötyä auton edessä olevista esteistä varoittavasta laitteesta.

Vastaavasti seitsemän kuorma- tai linja-autonkuljettajaa olisi voinut hyötyä auton lähiympäristössä olevista ihmisistä varoittavasta laitteesta tai törmäysvaaran tunnistavasta automaattisesta jarrutusjärjestelmästä. Kyseessä olevia tilanteita ovat esimerkiksi jalankulkijan jääminen aivan ajoneuvon keulan edessä olevaan katveeseen tai jalankulkijan jääminen kääntyvän auton etukulman katveeseen.

4.4.5 Törmäysnopeus

Moottoriajoneuvojen yleisimmät nopeudet jalankulkijaan törmätessä olivat välillä 31–40 km/h ja 41–50 km/h (taulukko 100). Yhteensä nämä nopeudet kattavat 54 prosenttia havainnoista. Noin joka kolmannen ajoneuvon törmäysnopeus oli suurempi kuin 40 km/h. Henkilöautojen törmäysnopeudet olivat ajoneuvoluokista keskimäärin korkeimmat.

Taulukko 100. Moottoriajoneuvon nopeus jalankulkijaan törmäyshetkellä

Jalankulku- onnettomuudet	Törmäysnopeus, km/h								Yht.
	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	Muu /ei tiedossa	
Ajoneuvon laji									
Ha	2	1	8	16	17	4	0	1	49
Pa	0	1	2	3	3	0	1	0	10
Ka	3	2	1	2	1	0	0	0	9
La	2	4	4	4	2	2	0	0	18
Ka + pv	0	1	1	0	0	0	0	0	2
Erikoisauto	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Mopo	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Yhteensä	7	9	17	25	24	6	1	1	90

Pyöräilyonnettomuuksissa törmäysnopeuksien hajonta oli varsin suuri. Lähes joka neljän-
nen moottoriajoneuvon nopeus törmäyshetkellä oli välillä 1–10 km/h. Lisäksi havainnoista
46 eli 59 prosenttia jakautui tasan välille 21–50 km/h. Risteysonnettomuuksien suuri osuus
selittää osan alhaisista törmäysnopeuksista.

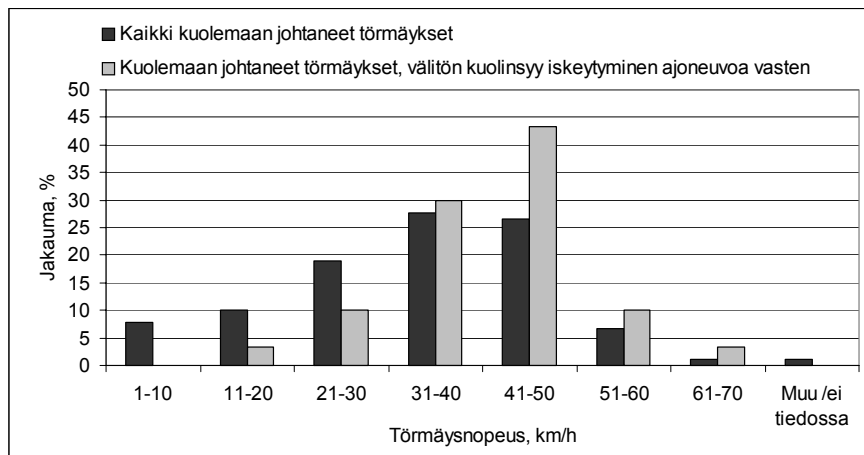
Taulukko 101. Moottoriajoneuvon nopeus pyöräilijään törmäyshetkellä

Pyöräily- onnettomuudet	Törmäysnopeus, km/h								Yht.
	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	Muu /ei tiedossa	
Ajoneuvon laji									
Ha (+pv)	8	3	5	7	10	2	0	1	36
Pa	2	0	4	2	3	1	0	0	12
Ka	7	2	1	3	1	0	0	0	14
La	0	1	3	1	0	0	0	0	5
Ka + pv	3	0	0	1	0	0	0	0	4
Erikoisauto	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Mp	0	0	1	0	1	0	0	0	2
Traktori	1	0	0	1	0	0	0	0	2
Yhteensä	21	6	14	16	15	3	0	1	76

Taulukossa 102 on tarkasteltu erikseen onnettomuuksia, joissa jalankulkijan vakavimmat ja
kuolettavat vammat olivat syntyneet paiskautumisesta ajoneuvoa vasten. Tapaukset, joissa
kuolettavat vammat ovat syntyneet paiskautumisesta tiehen, on jätetty tämän tarkastelun
ulkopuolelle. Taulukkoon 102 valikoituneissa onnettomuuksissa törmäysnopeudet painot-
tuivat välille 31–50 km/h. Taulukon 102 havaintojen suhteellinen jakauma on esitetty ku-
vassa 44 yhdessä kaikkien jalankulkijaonnettomuuksien törmäysnopeuksien jakauman
kanssa.

Taulukko 102. Moottoriajoneuvon törmäysnopeus, kun jalankulkijan vakavimmat vammat syntyivät iskeytymisestä ajoneuvoon.

Jalankulku- onnettomuudet	Törmäysnopeus, km/h								Yht.
	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	Muu /ei tiedossa	
Ajoneuvon laji									
Ha	0	0	1	6	10	2	0	0	19
Pa	0	1	1	1	2	0	1	0	6
Ka	0	0	0	1	0	0	0	0	1
La	0	0	0	1	0	1	0	0	2
Erikoisauto	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Mopo	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Yhteensä	0	1	3	9	13	3	1	0	30



Kuva 44. Törmäysnopeuksien jakauma jalankulkijaonnettomuudessa. Kaikki törmäykset ja törmäykset, joissa välitön kuolinsyy oli iskeytyminen ajoneuvoa vasten.

Taulukossa 103 on tarkasteltu onnettomuuksia, joissa pyöräilijän vakavimmat vammat syntyivät iskeytymisessä päin moottoriajoneuvoa. Taulukosta on havaittavissa törmäysnopeuksien painottuvan välille 21–50 km/h.

Taulukko 103. Moottoriajoneuvon törmäysnopeus, kun pyöräilijän vakavimmat vammat syntyivät iskeytymisessä päin moottoriajoneuvoa.

Pyöräily- onnettomuudet	Törmäysnopeus (km/h)								Yhteensä
	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	Muu /ei tiedossa	
Ajoneuvon laji									
Ha (+pv)	1	1	3	4	7	1	0	0	17
Pa	0	0	2	1	2	0	0	0	5
Ka	0	0	0	2	0	0	0	0	2
La	0	0	1	1	0	0	0	0	2
Yhteensä	1	1	6	8	9	1	0	0	26

4.4.6 Törmäys ja vammautuminen

Kuvassa 45 on tarkasteltu jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden osumakohtia henkilöautossa. Tarkastelussa on mukana kaikki ajoneuvoihin osuneet henkilöt, riippumatta osumasta välittömästi syntyneiden vammojen vakavuudesta. Tarkkojen osumakohtien ja -määrien arviointi tutkintaraporttien valokuvista osoittautui vaikeaksi mm. siksi, että osumista ei välttämättä jäänyt selvää jälkeä auton pintaan. Tarkkojen jakaumien ja osumapisteiden sijaan osumakohdat ja niiden yleisyys esitetään piirroksissa yleisemmällä tasolla värikoodein.

Aineistossa on myös tapauksia, joissa auto on osunut ainoastaan kevyen liikenteen osallisen kulkuvälineeseen, kuten polkupyörään tai pyörätuoliin (kaksi onnettomuutta), aiheuttaen henkilön kaatumisen ja iskeytymisen tiehen. Pyöräilyonnettomuuksista arviolta 12 (~15 %) on sellaisia, joissa moottoriajoneuvo on osunut ainoastaan polkupyörään tai mahdollinen auton osuma polkupyöräilijään on voinut olla niin lievä, että siitä ei ole jäänyt jälkiä pyöräilijään tai ajoneuvoon.

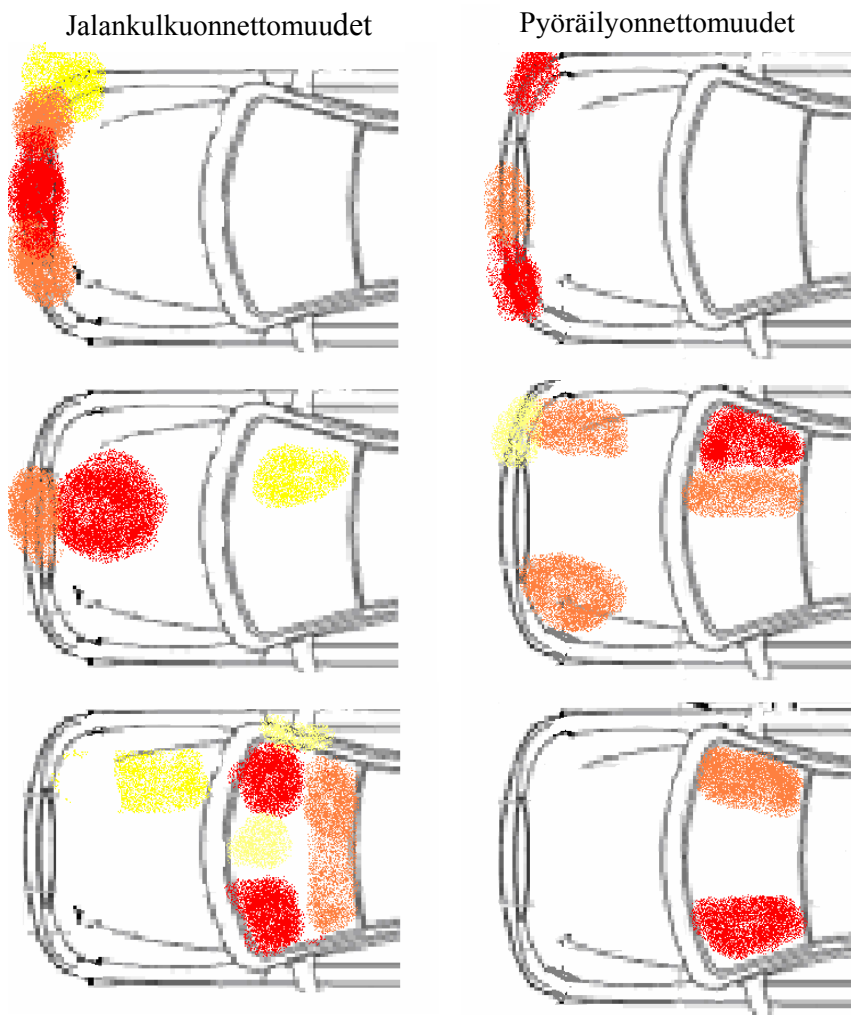
Ajoneuvot osuivat jalankulkijoihin ja pyöräilijöihin pääsääntöisesti keulallaan. Pyöräilyonnettomuuksissa oli muutama tapaus, joissa pyöräilijä törmäsi ajoneuvoon vasempaan tai oikeaan sivuun.

Yleisimmät osumakohdat on esitetty punaisella, melko yleiset kohdat oranssilla ja satunnaisemmat havainnot on esitetty keltaisella.

Kuvan 45 ylimmän rivin piirroksissa on esitetty jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden ensimmäinen osumakohta henkilöauton keulaan. Jalankulkuonnettomuuksissa osumat painoutuivat henkilöauton keulan keskelle, kun pyöräilyonnettomuuksissa eniten osumia tuli keulan reuna-alueille.

Kuvan 45 ylhäältä luettuna toisen rivin piirrokset kuvaavat lantion ja yläruumiin osumakohtien yleisyyttä. Jalankulkijoiden osumat painoutuivat henkilöauton konepellin etuosaan ja sivusuunnassa keskelle. Pyöräilijät osuivat tuulilasiin ja konepellin reunoille. Aikuinen pyöräilijä on autoon nähden satulassaan niin korkealla, että kovempivauhtisessa törmäyksessä hän kaatuu helposti päin tuulilasia.

Kuvan 45 ylhäältä luettuna kolmannen rivin piirrokset kuvaavat pään osumakohtia. Yhteistä jalankulkijoista ja pyöräilijöistä tehdyille havainnoille on pään osuminen lähes poikkeuksetta auton tuulilasiin.



Kuva 45

Vasemmanpuoleiset kuvat: jalankulkijan osumakohtat henkilöautoon.

Oikeanpuoleiset kuvat: pyöräilijän osumakohtat henkilöautoon.

1. rivi: Ensimmäinen osumakohta, osuma yleensä jalkoihin.

2. rivi: Lantion ja ylävartalon osumakohtat

3. rivi: Pään osumakohtat

Punainen: yleisin osuma-alue

Oranssi: melko yleinen osuma-alue

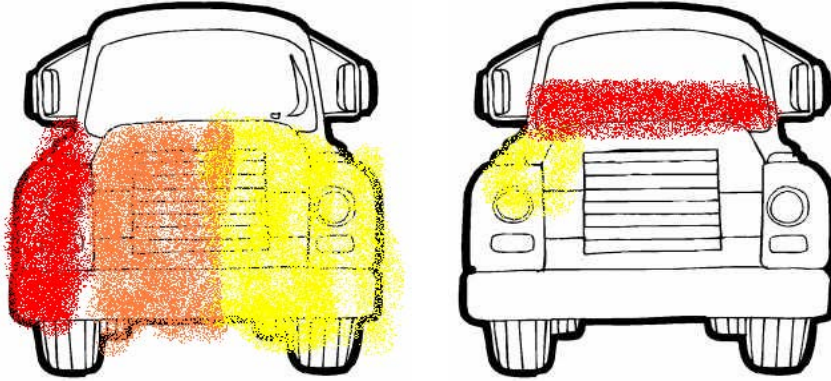
Keltainen: satunnaisia osumia

Pakettiautojen törmäyksissä jalankulkijoihin korostuivat lantion ja keskivartalon osumat keulan keskialueelle ja keskialueen oikealle puolelle, muilta osin havainnoissa on paljon hajontaa.

Pakettiauton ja pyöräilijän törmäyksissä osumat painottuivat leveysuunnassa keulan oikealle puolelle. Pyöräilijän pään osuminen pakettiauton tuulilasiin on hieman yleisempää kuin jalankulkijoilla.

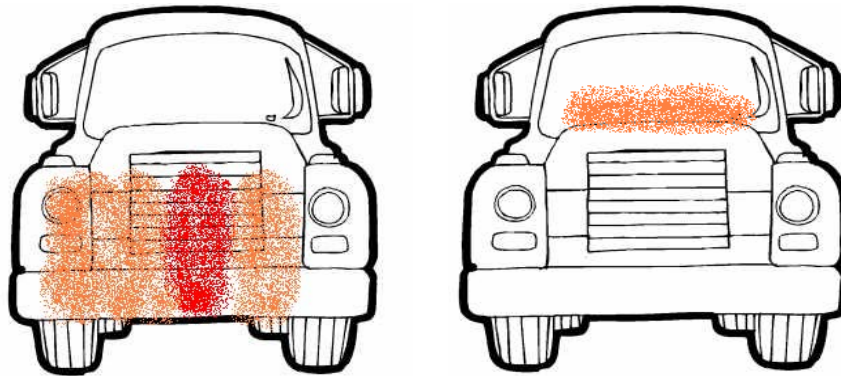
Kuvissa 46 ja 47 on yhdistetty kuorma- ja linja-autoja koskevat havainnot, koska niiden keularakenteet ovat tässä tarkasteltujen törmäysten kannalta hyvin samanlaiset. Kuvan 46 vasemmanpuoleisesta piirroksista käy ilmi jalankulkijaosumien painottuminen keulan oikeaan reunaan. Kuvan 46 oikeanpuoleinen piirros havainnollistaa jalankulkijan pään osu-

makohtia. Jalankulkijan pää on yleensä osunut raskaan ajoneuvon tuulilasin alareunaan tai alakehykseen. Vasemmanpuoleinen piirros perustuu suurempaan havaintomäärään, koska jokaisen jalankulkijauhrin pää ei ole osunut (merkittäväällä voimakkuudella) ajoneuvoon.



Kuva 46. Vasemmalla jalankulkijan lantion ja ylävartalon tyypillisimmät osumakohdat ja oikealla jalankulkijan pään osumakohdat kuorma- ja linja-autojen keulaan.

Kuvan 47 piirroksissa vastaavasti kuvataan pyöräilijän osumakohtia raskaiden ajoneuvojen keulaan. Pyöräilijöiden osumat painottuvat keulan keskialueelle. Pään osumakohdat ovat vastaavia kuin jalankulkijoilla, mutta pyöräilijän pään osuminen ajoneuvoon on jalankulkijoihin verrattuna harvinaisempaa.



Kuva 47. Vasemmalla pyöräilijän lantion ja ylävartalon tyypillisimmät osumakohdat ja oikealla pyöräilijän pään osumakohdat kuorma- ja linja-autojen keulaan.

Henkilöauton törmätessä jalankulkijaan alhaisella nopeudella jalankulkija ei kaikissa tapauksissa kaadu auton konepellin päälle, vaan auto paiskaa jalankulkijan maahan. Suuremilla nopeuksilla auton keula heilauttaa jalankulkijalta jalat alta, jolloin jalankulkija putoaa etenemistään jatkavan auton konepellille tai tuulilasille.

Taulukossa 104 on havainnollistettu jalankulkijan pään osumista henkilöautoon (konepeltiin tai tuulilasiin) suhteessa auton törmäysnopeuteen. Taulukosta on havaittavissa, että ensimmäiset havainnot jalankulkijan pään osumisesta autoon saadaan törmäysnopeuden ylittäessä 30 km/h. Havainnot yleistyvät törmäysnopeuden saavuttaessa 40 km/h.

Taulukko 104. Jalankulkijan pään henkilöautoon osumisen riippuvuus henkilöauton törmäysnopeudesta. Taulukossa mukana ainoastaan henkilöauton ja jalankulkijan väliset törmäykset (vrt. taulukko 100).

Törmäysnopeus (km/h)	Pään osuminen autoon		Yhteensä
	pää ei osunut	pää osui	
2	1		1
10	1		1
15	1		1
25	2	1	3
30	2	3	5
35		3	3
40	4	9	13
45	1	5	6
50	3	8	11
55		3	3
60		1	1
Ei tietoa	1		1
Kaikki yhteensä	16	33	49

Taulukko 105. Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden vammautumistavat törmäyksissä eri ajoneuvotyyppeihin.

Moottoriajoneuvon laji	Kevyen liikenteen osallisen tyyppi / vammautuminen														
	Jalankulkija					Pyöräilijä					Yhteensä				
	1	2	3	4	9	1	2	3	4	9	1	2	3	4	9
Henkilöauto	1	11	16	19	2	10	1	6	16	1	11	12	22	35	3
Henkilöauto + perävaunu	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0
Pakettiauto	0	2	2	6	0	1	3	3	5	0	1	5	5	11	0
Kuorma-auto, ei perävaunua	0	1	1	1	6	0	1	2	2	9	0	2	3	3	15
Kuorma-auto + perävaunu	0	0	1	0	1	0	0	0	0	4	0	0	1	0	5
Linja-auto	0	6	6	2	4	1	2	0	2	0	1	8	6	4	4
Erikoisauto*	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
Moottoripyörä	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Mopo	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Traktori	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
Yhteensä	1	20	26	30	13	15	8	12	26	15	16	28	38	56	28

*Vammautuminen:

1=Kuolettavat vammat katuun pauskautumisesta, ajoneuvo ei törmännyt suoranaisesti henkilöön, vaan osuma kohdistui kulkuvälineeseen esim. polkupyörään

2=Kuolettavat vammat katuun pauskautumisesta, ajoneuvo törmäsi henkilöön (ajoneuvon fyysinen kontakti henkilöön)

3=Kuolettavia vammoja joko kaatumisesta ja katuun iskeytymisestä, ajoneuvoa vasten iskeytymisestä tai ilmalennosta (tai näiden yhdistelmistä)

4=Kuolettavat vammat aiheutuneet selvästi ajoneuvoa vasten iskeytymisestä

9=Muu vammautumistapa, esim. alle jääminen / ei tiedossa

Jalankulkijoista ja pyöräilijöistä yhteensä 29 (17 %) jäi joko ajoneuvon renkaiden alle tai muuten ajoneuvon korin alle siten, että alle joutumisesta seuranneet vammat olivat kuolettavia (taulukko 106). Eniten kevyen liikenteen uhreja (17) tuli perävaunuttoman kuor-

ma-auton alle joutumisissa ja seuraavaksi eniten raskaan ajoneuvoyhdistelmän ja linja-auton alle jäämisissä (5 kummassakin). Tässä ei ole otettu mukaan auton vieressä / alla makaamisia yms. yksittäisiä erikoistapauksia.

Taulukko 106. Moottoriajoneuvon alle päätyneet jalankulkijat ja pyöräilijät.

Ajoneuvon laji	Jalankulkija		Pyöräilijä		Yhteensä
	Jäi renkaan yliajamaksi	Jäi muuten rakenteen alle	Jäi renkaan yliajamaksi	Jäi muuten rakenteen alle	
Ha	1	0	0	0	1
Ka	5	2	8	2	17
Ka+pv	1	0	4	0	5
La	3	2	0	0	5
Traktori	0	0	1	0	1
Muut	0	0	0	0	0
Yhteensä	10	4	13	2	29

4.4.7 Päätelmät ajoneuvotekniikan osalta

Onnettomuuksiin osallisissa henkilöautoissa, kuorma-autoissa tai linja-autoissa ei ollut sellaisia jo vakiona olleita tai lisättyjä rakennelmia tai rakenteita jotka olisivat erityisesti pahentaneet kevyen liikenteen osallisten saamia vammoja. Aineistossa kuitenkin oli yksittäistapauksia, joissa kevyen liikenteen osallinen oli törmännyt esimerkiksi traktorin etukuormaajaan asennettuun omatekoiseen lisävarusteeseen. Osallisissa ajoneuvoissa neljässä oli onnettomuuden syntyyn vaikuttaneita teknisiä vikoja. Näissä tapauksissa oli kyse mm. jarrujärjestelmien vioista tai naarmuisesta tuulilasista.

Onnettomuuksiin osalliset autot ovat pääosin ajalta, jolloin kevyen liikenteen turvallisuuteen ei autojen suunnittelussa vielä merkittävästi panostettu. Onnettomuuksissa havaitut vammautumiset ja vammautumismekanismit olivat sellaisia, että osallisten autojen vaihtaminen nykyaikaisiin ei olisi parantanut tilannetta oleellisesti. Toisin sanoen, tässä tutkimuksessa tarkasteltujen kuolonuhrien pelastaminen edellyttäisi merkittäviä muutoksia ajoneuvojen rakenteisiin tai muotoiluun.

Moottoriajoneuvojen törmäysnopeudet painottuivat välille 31–50 km/h. Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden iskeytymisiä henkilöautoihin tarkasteltaessa korostui se, että uhrin pää osui vain harvoin muualle kuin auton tuulilasiin. Jalankulkijan pään henkilöautoon osuminen yleistyi vammautumismekanismina törmäysnopeuden ylittäessä 30 km/h. Matalammilla törmäysnopeuksilla tyypillinen vammautumismekanismi oli lantion tai keskivartalon osuminen auton keulaan tai konepeltiin ja siitä edelleen tiehen paiskautuminen.

Osa jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden tasapainon menettämisistä ja siitä seuranneista kaatumisista tapahtui alhaisilla moottoriajoneuvon törmäysnopeuksilla. Esimerkiksi pyöräilijä menettää helposti tasapainonsa sivulta kohdistuneen töyhtäisyn seurauksena. Lisäksi pyöräilijän on luonnostaan vaikea estää sivulle kaatumista. Näin ollen pyöräilijä kaatuu katuun vauhdilla ”suorin vartalo”, jolloin pyöräilijän pää saa kovan iskun. On varsin selvää, että ajoneuvojen rakenteellisilla muutoksilla ei tämän kaltaisiin jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden kaatumisiin juuri voida vaikuttaa. Edellä kuvatun kaltaiset kaatumistapaukset voidaan estää vain estämällä törmäykset kokonaan.

Suuri osa aineiston kevyen liikenteen osallisista (64 % jalankulkijan ja henkilöauton törmäyksissä, 77 % pyöräilijän ja henkilöauton törmäyksissä) kuoli lyödessään päänsä tiehen tai auton tuulilasiin. Pään osuminen henkilöauton konepeltiin ei kaikissa tapauksissa olisi niin kohtalokasta kuin tuulilasiin osuminen, koska konepelti joustaa aina hieman ja vaimentaa siten törmäystä. Isku tuulilasiin on sen sijaan hyvin joustamaton. Näin on etenkin uudemmissa ajoneuvoissa, joissa tuulilasi on osa auton korin kantavaa rakennetta ja on sen vuoksi jatkuvasti kuormien jännittämä. Lisäksi tuulilasi on pään liikkeeseen nähden kohtisuorassa asennossa.

Tuulilasi ei kuitenkaan saa aiheuttaa liikaa optisia vääristymiä, joten sen on aina oltava jossain määrin pystyasennossa. Pään iskun seurauksien lieventämiskeinoja on haettava tuulilasimateriaaleista ja tuulilasin rakenteen muodonmuutosten hallinnasta. Lisäksi on huomattava, että henkilöautojen tuulilasin koko on kasvanut ja tuulilasi on myös tullut lähemmäksi auton keulaa. Autojen konepellit ovat vastaavasti lyhentyneet. Näin ollen kevyen liikenteen osallisen riski lyödä päänsä auton tuulilasiin on kasvanut.

Kohtalokkaita pään tuulilasiin iskeytymisiä voitaisiin ennaltaehkäistä pidentämällä autojen konepeltiä, jolloin pään osuminen joustavaan konepeltiin olisi todennäköisempää. Autojen keulan pidentäminen on kuitenkin monesta käytännön syystä ongelmallista. Autojen eturakenteisiin voitaisiin periaatteessa myös asentaa törmäystilanteessa laukeavia turvatyynyjä tai vastaavia törmäystä lieventäviä turvavarusteita.

Parhaiten kohtalokkaita autoon iskeytymisestä syntyneitä päävammoja saataisiin ennaltaehkäistyä alentamalla törmäysnopeuksia. Tällöin jää edelleen jäljelle mahdollisuus kaa-tua törmäyksen seurauksena ja saada kuolettavia vammoja iskusta tiehen.

Onnettomuuksista vähintään kaksi kolmesta oli moottoriajoneuvonkuljettajien kannalta yllättäen tapahtuneita ja kuljettajilla ei ollut ollenkaan aikaa tai enintään sekunti aikaa toimia onnettomuuden estämiseksi. Useampi kuin kolmannes kuljettajista ei mitä ilmeisimmin ehtinyt lainkaan havaita kevyen liikenteen osallista ennen törmäystä. Kuljettajista 90 % oli alle 65-vuotiaita, joten heidän havainnointikykynsä olisi oletusarvoisesti pitänyt olla kunnossa.

Tilanteen yllätyksellisyys syntyy mm. pimeyden, häikäisyn tai osallisten ennakoimattoman toiminnan seurauksena. Myös käytetty ajonopeus vaikuttaa tilanteen ennakointi-mahdollisuuksiin ja käytettävissä olevaan toiminta-aikaan. Yllätyksellisyyteen on voinut vaikuttaa merkittävästi myös ajoneuvon kuljettajan liikenteen tarkkaamattomuus ja huomi-on kohdistuminen muualle. Liittymissä tapahtuneissa onnettomuuksissa ajoneuvon kuljet-tajan huomio on voinut olla muissa moottoriajoneuvoissa ja kevyen liikenteen osalliset erityisesti liittymän jälkeisellä suojatiellä ovat voineet tämän vuoksi jäädä huomiotta.

Pyöräilyonnettomuuksissa yleiset risteysonnettomuudet (noin 70 % tapauksista risteys-alueella tai välittömästi ennen/ jälkeen risteuksen) näkyvät tutkituissa tapauksissa sekä moottoriajoneuvojen alhaisten törmäysnopeuksien suurena osuutena että pyöräilijöiden osumakohtien painottumisena henkilöauton etukulmiin. Erityistä tarkkuutta ja muun liikenteen seurantaa vaativissa tilanteissa, kuten risteyksissä, moottoriajoneuvon kuljettajalla ei välttämättä ole ollut edes mahdollista ehtiä havaita sivulta tai takaviistosta nopeasti lähes-tyvää kohdetta. Lisäksi kevyen liikenteen osallinen on voinut jäädä ajoneuvon rakenteiden katveeseen.

Tilanteiden ennakoitavuuden parantamiseksi ja kuljettajien puutteiden kompensoimiseksi autoihin olisi saatava laitteet, jotka tuottaisivat kuljettajalle tietoa kuljettajalta eri syistä havaitsematta jääneistä tienkäyttäjistä ja esteistä. Esimerkiksi pimeyden vuoksi näkymättömissä olevasta etusektorista tietoa tuottavia pimeässä ajon tukilaitteita on jo saatavissa eräisiin markkinoilla oleviin automalleihin. Laitteiden kantomatka vaihtelee mallista ja toimintaperiaatteesta riippuen välillä 150–300 metriä [www.wired.com/science/discoveries/news/2006/02/70182]. Tässä aineistossa tyypillisillä alkunopeuksilla 40–50 km/h eli 11–14 m/s, jo pieni osa edellä mainitusta kantamasta antaisi kuljettajalle useita sekunteja aikaa havaita kevyt liikenne, todeta mahdollinen vaaratilanne ja toimia onnettomuuden estämiseksi. Tutkimusaineiston pimeällä tai hämärässä tapahtuneista onnettomuuksista ainakin 27 (40 %) oli sellaisia, että kuljettajalla olisi ”pimeänäkölaitteen” avulla ollut hyvät mahdollisuudet hidastaa auton nopeutta merkittävästi tai jopa pysäyttää auto ennen törmäystä. Kuljettajien puutteista ja virhearvioista syntyneiden vaaratilanteiden korjaamiseen tarvitaan joka tapauksessa teknisiä apukeinoja.

Onnettomuuksien ennaltaehkäisyn ja mahdollisten törmäysten lieventämisen näkökulmista moottoriajoneuvoihin tarvitaan tieteknisten ja kiinteiden rakenteellisten keinojen lisäksi tekniikoita ja järjestelmiä, joilla pystytään vaikuttamaan ajoneuvojen nopeuteen. Ongelmaan tulisi hakea ratkaisua sellaisista keinoista, joilla ohjataan tai jopa pakotetaan moottoriajoneuvojen kuljettajat noudattamaan tien nopeusrajoitusta tai muuta erityistilanteeseen sopivaa nopeutta. Tällaisia järjestelmiä ovat esimerkiksi ajoneuvon ja liikenneympäristön vuoropuheluun perustuvat Intelligent Speed Adaptation (ISA) järjestelmät. Erilaiset informaatio- ja kuljettajan tukijärjestelmät, kuten pimeänäkölaitteet, lisäävät osaltaan kuljettajan toiminta-aikaa ja mahdollisuuksia turvallisen tilannenopeuden säätämiseen.

Törmäysvaaran uhatessa ajoneuvojen nopeuteen olisi hyvä pystyä puuttumaan esimerkiksi automaattisilla törmäysvaaran tunnistavilla jarrutusjärjestelmillä. Uusiin autoihin pakolliseksi kaavailtu¹ ja useimmissa automalleissa jo nykyisin vakiovarusteena oleva hätäjarrutustehostin tunnistaa paniikkijarrutuksen ja tehostaa jarrutuksen alkua. Lähteestä riippuen hätäjarrutustehostimen luvataan lyhentävän jarrutusmatkaa 20–40 %.

Hätäjarrutustehostimesta ei ole hyötyä, jos jarruttamista ei edes ehditä aloittaa. Vähintään kolmannes tämän aineiston tapauksista oli sellaisia. Hätäjarrutustehostimen suotuisa merkitys korostuu, jos kuljettajalle saadaan eri keinoin tuotettua toiminta-aikaa ennen tilanteen kehittymistä törmäykseksi. Törmäysnopeuden alentaminen voi lieventää ainakin ajoneuvoa vasten iskeytymisestä aiheutuneita seurauksia. Toisaalta onnettomuus voi edelleen olla kohtalokas vammamekanismin muuttuessa autoon törmäämisestä tiehen paiskaantumiseksi.

Raskaiden ajoneuvojen alle päätyminen estäminen ajoneuvojen rakennetta kehittämällä on vaikeaa. Usein alle päätymistä on edeltänyt törmäys ajoneuvon keulaan ja tiehen kaatuminen. Ajoneuvojen liikeratojen ja katurakenteen vuoksi kiinteitä alleajosuojia ei voida

¹ Euroopan Komission esitys 3.10.2007 Euroopan parlamentin ja neuvoston asetukseksi jalankulkijoiden ja muiden loukkaantumiselle alttiiden tienkäyttäjien suojelusta. Asetuksella kompensoidaan osittain soveltamiskelvottomaksi osoittautuneen aiemman asetuksen vaatimuksia ajoneuvojen rakenteille jalankulkijoiden suojaamiseksi törmäystilanteessa. Asetuksen on tarkoitus tuoda hätäjarrutustehostin pakolliseksi varusteeksi uusiin henkilö- ja pakettiautoihin.

ulottaa aivan maahan asti. Tässä aineistossa oli kuitenkin noin 5 tapausta, joissa ajoneuvon alle päätyminen olisi ollut estettävissä kuorma-autojen tai perävaunujen sivuilla olevia suojausjauksia parantamalla. Tulevaisuudessa olisi syytä selvittää dynaamisten, korkeutta muuttavien alleajosuojien kehittämistä. Lisäksi alle jäämisiä voitaisiin ennaltaehkäistä varoittamalla raskaan ajoneuvon kuljettajaa aivan auton lähellä olevista ihmisistä tai vaaratilanteen tunnistavilla automaattijarruilla.

Yksi raskaille ajoneuvoille tyypillisistä turvallisuusongelmista on rajoitettu näkyvyys ohjaamosta auton lähialueelle etusektoriin ja etenkin kuljettajan paikalta etuoikealle. Tässä tutkimuksessa tehdyt suuntaa-antavat havainnot jalankulkijoiden osumakohdista kuorma- ja linja-autojen keulaan tukevat tätä olettamusta. Jalankulkijoiden osumat painottuivat raskaiden ajoneuvojen keulan oikeaan reunaan ja kulmaan. Raskaan ajoneuvon oikea kulma muodostaa suuren katveen etenkin vasemmalle käännyttyessä. Katveongelmaan tuo helpotusta nykyisen asetuksen² mukaiset etusektoriin näkymän antavat lisäpeilit. Tämän aineiston onnettomuudet ovat kuitenkin tapahtuneet ennen asetuksen voimaan tuloa. Lisäksi suuri osa tutkimusaineiston raskaista ajoneuvoista oli niin vanhoja, että asetus ei koske niitä.

On syytä korostaa, että tässä tutkittiin ainoastaan kuolemaan johtaneita onnettomuuksia. Tutkimuksen ulkopuolelle jäivät siten tapaukset, joissa onnettomuuden uhri selvisi hengissä ja lievemmin vammoin ajoneuvon rakenteiden ja tekniikoiden ansiosta. Ajoneuvojen rakenteellisen turvallisuuden kehittämistä on tärkeää jatkaa, vaikka rakenteiden merkitys jäikin tämän tutkimuksen osalta vähäiseksi.

4.5 Kuoleman aiheuttaneet vammat ja niiden syntymekanismit

4.5.1 Jalankulkija ja henkilöauto

Henkilöauton ja jalankulkijan välisissä törmäyksissä kuoli 50 jalankulkijaa. Henkilöauto-onnettomuuksissa on mukana käsittelyssä myös yksi erikoisajoneuvo, ambulanssi. Kaksi kolmasosaa menehtyneistä jalankulkijoista oli yli 70-vuotiaita.

Taulukko 107. Menehtyneiden jalankulkijoiden lukumäärä iän ja sukupuolen mukaan.

Ikä / sukupuoli	1-10 v	11-20 v	21-30 v	31-40 v	41-50 v	51-60 v	61-70 v	71-80 v	81-	Yhteensä
Mies	3	1	1	1	1	1	1	3	6	18
Nainen	1	1	0	0	2	1	4	11	12	32
Yhteensä	4	2	1	1	3	2	5	14	18	50

² Uusissa kuorma-autoissa on 26.1.2007 lähtien vaadittu direktiivin mukaisia auton etusektorin katvealuetta pienentäviä peilejä. Vuoden 2008 alussa tuli voimaan direktiiviin perustuva LVM:n asetus, joka edellyttää asentamaan myös käytössä oleviin kuorma-autoihin (ns. jälkiasentamaan) matkustajan puolelle katvealueita vähentäviä taustapeilit. Peilit on oltava 31.3.2009 mennessä asennettuna kaikkiin 1.1.2000 tai sen jälkeen käyttöön otettuihin N₂ ja N₃ luokan ajoneuvoihin.

Taulukossa 108 on kuvattu jalankulkijan ja henkilöauton välisissä törmäyksissä vaikeimmin vammautunut ruumiinosa vammamekanismin mukaan. Vammamekanismien luokittelu on muodostettu seuraavalla tavalla. Tutkijalautakuntien raportteihin sisältyvästä aineistosta on tapahtumatietojen ja vainajassa todettujen vammojen perusteella muodostettu kuva tapahtumien kulusta. Tämän jälkeen on katsottu, missä vaiheessa tapahtumaketjua kuoleman aiheuttaneet vakavimmat vammat ovat syntyneet. Luokkaan 2 kuuluvat tapaukset, joissa kuoleman aiheuttanut vamma tai vammat ovat syntyneet törmäyksen jälkeisen maahan kaatumisen seurauksena. Luokkaan 4 kuuluvat tapaukset, joissa kuoleman aiheuttaneet vammat ovat syntyneet jalankulkijan iskeytyessä päin auton rakenteita. Luokassa 3 ovat tapaukset, joissa vakavimmat vammat ovat syntyneet joko henkilön iskeytyessä päin auton rakenteita tai maahan kaatumisen tai ilmalennon jälkeisen maahan iskeytymisen seurauksena, eikä käytössä olevien tietojen perusteella voitu yksilöidä vammanaiheuttajaa. Lisäksi luokkaan 3 kuuluvat ne tapaukset, joissa vainajan vammoista ei kuolinsyytä lukuun ottamatta ollut tietoa. Vammautumismekanismien luokittelu perustuu kuoleman aiheuttaneen vamman syntymekanismiin. Tapahtuman yhteydessä on voinut syntyä muita vammoja, jotka eivät kuitenkaan ole aiheuttaneet kuolemaa, tai ne ovat syntyneet jo kuoleman aiheuttaneiden vammojen jälkeen.

Taulukkoon on merkitty se ruumiinosa, joka on saanut korkeimman vamman vakavuutta kuvaavan AIS-luvun. Kohdassa monivamma on tapauksia, joissa sama korkein AIS-luku on useammalla kuin yhdellä ruumiinosalla. Taulukosta nähdään, että riippumatta vammautumismekanismista pään vammat ovat yleisin kuolinsyy (64 %). Monivammataapauksissa sulkeissa oleva luku on sellaisten tapausten määrä, joissa pää oli yksi korkeimman AIS-luvun saaneista ruumiinosista. Edelliset yhdistettynä todetaan, että 78 %:ssa jalankulkijoiden ja henkilöauton välisistä onnettomuuksista pää on ollut vakavimmin vammautunut ruumiinosa. Törmäyksen jälkeinen maahan kaatuminen aiheutti useimmiten yksittäisen kallovamman.

Taulukko 108. Vaikeimmin vammautunut ruumiinosa. Vaikeimman vamman sijainti on jaoteltu myös vamman syntymekanismien mukaan (monivammataapauksissa sulkeissa oleva luku on sellaisten tapausten määrä, joissa pää oli yksi korkeimman AIS-luvun saaneista ruumiinosista).

2=vammat ovat syntyneet kaatumisen jälkeisen maahan iskeytymisen seurauksena,

3=Kuolettavia vammoja, joko kaatumisesta, törmäämisestä ajoneuvoon tai ilmalennosta (tai näiden yhdistelmä), 4=Kuolettavat vammat iskeytymisestä ajoneuvon rakenteita vasten

Vakavimmin vammautunut ruumiinosa	Vammautumismekanismi				
	Luokka 2	Luokka 3	Luokka 4	Muu	Yhteensä
Pää	11	11	10		32
Selkä			1		1
Rinta			5	1	6
Vatsa ja lantio			1		1
Raajat			1		1
Moni	1(1)	1(4)	(2)		9
Yhteensä	13	16	20	1	50

Vammojen vakavuutta kuvaavat AIS (Abbreviated Injury Scale, luokitus 1-6), joka kuvaa ensisijaisesti kuolemanriskiä sekä ISS (Injury Severity Score), jossa otetaan huomioon kolme korkeinta AIS-luokkaa kehon kuudelta eri alueelta ja joka kuvaa siten AIS:ia paremmin monivammapotilaan kuolemanriskiä. MAIS (Maximum AIS) ilmoittaa vakavimmin vammautuneen kehonosan AIS-luokan.

Vakavimman vamman AIS luokitus on kahdessa kolmesta tapauksessa 5 tai 6, eli vammat ovat olleet vaikeita ja johtaneet suurella todennäköisyydellä kuolemaan. Vastaavasti nähdään, että vammojen kokonaisvaikeusastetta kuvaavat ISS-luvut painottuvat skaalan alapäähän. Puolet ISS-arvoista on 30 tai pienempiä. **Yhden** kehonosan AIS-arvon ollessa 5 tulee ISS arvoksi jo 25. Vakavimmat kuolemaan johtaneet vammat ovat aiheutuneet pääsääntöisesti (64 %) päänvammoista, eikä näillä jalankulkijoilla MAIS- ja ISS-arvojenkaan perusteella ollut muita vakavia vammoja (taulukot 109 ja 110).

Taulukko 109. Jalankulkijoiden vammojen hoito ja AIS = ruumiinosan vamman vakavuus MAIS = korkein ruumiinosan AIS

MAIS	3	4	5	6	Yht.
Kuoli välittömästi	0	2	1	4	7
Kuoli ennen hoitotoimenpiteitä	0	2	2	2	6
Kuoli 6 tunnin kuluessa	2	4	10	3	19
Kuoli 6-24 tunnin kuluessa	1	2	9	0	12
Kuoli 1-7 vrk:n kuluessa	1	1	1	0	3
Kuoli 7-30 vrk kuluessa	0	2	1	0	3
Yhteensä	4	13	24	9	50

Taulukko 110. Jalankulkijoiden vammojen hoito ja vaikeus ISS:n mukaan henkilöauton ja jalankulkijan välisissä onnettomuuksissa

Vammautuminen	Yht.	ISS					
		11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-75
Kuoli välittömästi	7	2		1			4
Kuoli ennen hoitotoimenpiteitä	6		3			1	2
Kuoli 6 tunnin kuluessa	19		6	6	4		3
Kuoli 6-24 tunnin kuluessa	12	1	8	2	1		
Kuoli 1-7 vrk:n kuluessa	3		2	1			
Kuoli 7-30 vrk kuluessa	3	1	1		1		
Yhteensä	50	4	20	10	6	1	9

Taulukossa 111 kuvataan vammojen kokonaisvaikeusaste ISS suhteessa törmäysnopeuteen. Sulkeissa olevat luvut ovat niiden tapausten lukumäärät, joissa vakavimmat vammat ovat syntyneet törmäyksen aiheuttaman maahan kaatumisen seurauksena. Näitä tapauksia oli 13. Tällaisissa tapaturmissa törmäysnopeudet ovat olleet 40 km/h tai alle sen. Alle 30 km/h törmäysnopeudessa seitsemässä yhdestätoista onnettomuudesta kuolemaan johtaneet vammat ovat olleet kaatumisen seurausta. Lisäksi ISS-luku on alhainen, mikä kuvaa vammojen painottumista yhdelle kehon alueelle.

Jalankulkijoista, jotka olivat kuolleet auton törmäyksestä johtuvan kaatumisen seurauksena 12 oli saanut kuolemaan johtaneet vammat maahan kaatumisen seurauksena ja yksi teloi itsensä potkukelkkaan. Kolmea kuollutta lukuun ottamatta kaikki kuolivat pään vammoihin, jotka olivat seurausta pään iskeytymisestä ajorataan. Yhdellä kuolinsyynä oli maksaruhje, toisella kaula-rangan murtuma ja kolmas löi päänsä potkukelkkaan.

Onnettomuudet, joissa kuolema on ollut seurausta törmäyksen aiheuttamasta kaatumisesta, ovat tapahtuneet jalankulkijan ylittäessä tietä. Näillä henkilöillä oli korkean iän mukanaan tuomia toimintakykyä rajoittavia pitkäaikaissairauksia.

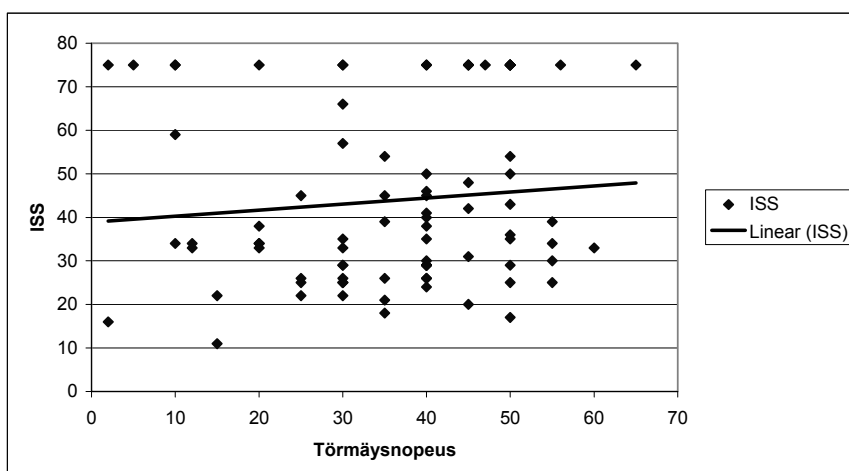
Henkilöauton kuljettajista yhdellä oli todettuja sairauksia, jotka ovat voineet häiritä havaintojen tekoa. Kaikki muut kuljettajat oli-ivat terveitä, eikä muitakaan suorituskykyä alentavia seikkoja ollut tiedossa.

Kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien määrä nousee 36-40 km/h nopeudessa ja saman raja-arvon jälkeen tapahtuu selkeä nou-su sekä kaikkien kuolleiden että törmäyksen aiheuttaman kaatumisen seurauksena kuolleiden ISS arvoissa.

Taulukko 111. Vammojen kokonaisvaikeusaste ISS suhteessa törmäysnopeuteen, suluissa tapaukset, joissa vakavimmat vammat olivat seurausta törmäyksen aiheuttamasta kaatumisesta

ISS	Törmäysnopeus (km/h)								
	0-20 km	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-60	ei tied.
11-20p	0(1)					1	1		0(1)
21-30p	0(1)	1(2)	2(1)	2	7(2)		1	1	
31-40p	0(1)		1		1(1)	1	2	3	
41-50p				1	0(2)	2	1		
51-60p							1		
61-75p			0(1)		1	2	5		

Kuvasta 48 voidaan havaita, että törmäysnopeuden vaikutusta vammojen kokonaisvaikeusasteeseen ei voida kovin hyvin kuvata regressiosuoralla.



Kuva 48. ISS riippuvuus törmäysnopeudesta.

Taulukossa 112 on auton törmäyksen aiheuttaman kaatumisen seurauksena kuolleiden ikäjakauma ja yksittäisten uhrien vammojen MAIS luku luettelona alarivillä. Tapaturmat kasaantuvat korkeampiin ikäryhmiin. MAIS lukujen ja edellisessä taulukossa olevien ISS arvojen perusteella on pääteltävissä, että vammat ovat rajoittuneet pääosin yhteen kehon-alueeseen. Yhdessätoista tapauksessa kolmestatoista vammautunut kehon alue oli pää. 71-80 -vuotiaiden ryhmässä nähdään kaksi tapausta, joiden MAIS on ollut 3. Näissä kahdessa tapauksessa kuolinsyynä oli maksaruhje ja kaularankavamma. Kaikissa muissa tapauksissa kuolinsyynä oli kallovamma ja alhaisista törmäysnopeuksista huolimatta vammat ovat olleet vaikeita.

Taulukko 112. Tapaukset, joissa jalankulkijan kuolemaan johtavat vammat olivat seurausta auton törmäyksen aiheuttamasta kaatumisesta (lukumäärä ja MAIS-arvot)

Ikä / sukupuoli	1-10 v	11-20v	21-30v	31-40v	41-50v	51-60v	61-70v	71-80v	81-
Mies									2
Nainen		1			1		1	4	4
MAIS-arvot		5			5		5	3345	444556

Alle 40 km/h nopeudessa tapahtuneissa törmäyksissä, joissa kuolemaan johtaneet vammat olivat syntyneet muutoin kuin kaatumisen seurauksena huomattavalla osalla ISS-arvo oli alle 30. Yhdellä ISS oli 75, hän makasi tiellä humalassa. Muita tapauksia oli 15. Näiden viidentoista ikäjakauma ja MAIS-arvot luettelona on esitettyä taulukossa 113. Kolme näistä henkilöistä kuoli päänvammoihin, jotka syntyivät pään iskeytyessä auton tuulilasiin ja kaksi pään iskeytyessä a-pilariin. Yksi kuoli kaularankavammaan, joka aiheutui autoon iskeytymisestä. Kaksi kuoli rintakehävammoihin, jotka syntyivät törmäyksestä auton tuulilasiin ja eturakenteisiin. Toinen näistä autoista oli ambulanssi. Seitsemässä tapauksessa kuolinsyynä oli kallovamma, joka oli syntynyt joko törmäyksestä auton rakenteisiin tai maahan.

Näissä alle 40 km/h nopeuksissa tapahtuneissa onnettomuuksissa oli kaksi sellaista, joissa henkilö oli yllättäen lähtenyt ylittämään suojatietä linja-auton takaa tai edestä. Yhdessä tapauksessa pieni poika ryntäsi kadulle autojen välistä ja yhdessä suojatietä pitkin tietä ylittävä henkilö oli vahvassa humalassa. Muissa (11) tapauksissa jalankulkijat olivat iäkkäitä henkilöitä.

Taulukko 113. Törmäykset, joissa nopeus alle 40 km/h ja vammat syntyneet muutoin kuin yksiselitteisesti törmäyksen aiheuttaman maahan kaatumisen seurauksena. (lukumäärä ja MAIS-arvot).

Ikä	0-10 v	11-30 v	31-50 v	51-60 v	61-70 v	71-80 v	81-90 v
Lukumäärä	1		1	1	2	5	5
MAIS-arvot	5		5	5	44	44555	33445

Taulukossa 114 on esitetty kaikkien jalankulkijoiden kaikkien vammojen jakautuminen kehon eri alueille henkilöauton ja jalankulkijan välisissä törmäyksissä.. Taulukosta nähdään vakavien ja kuolemaan johtaneiden vammojen keskittyminen pään alueelle. Usein

ensimmäinen isku on osunut alaraajoihin, joissa on runsaasti lieviä ja vähäisiä vammoja. Toinen keskittymä on rintakehän alueella, jossa on nähtävissä myös vakavia vammoja.

Taulukko 114. Jalankulkijoiden kaikkien vammojen jakautuminen eri kehonalueille henkilöauton ja jalankulkijan välisissä onnettomuuksissa

AIS	Pää	Kas- vot	Kaula	Rintakehä ja sen vammat	Vatsan ja lantion elimet	Selkä- ranka	Ylä- raajat	Alaraajat ja luinen lantio	Iho ja ihonalai- nen kudus
1	3	9	1	2				1	13
2	0		3	4	5		8	19	1
3	3			10	3	3		12	
4	12			7	1	1		2	
5	21			5	1	3		1	
6	4			4		4			

4.5.2 Jalankulkija ja raskas ajoneuvo

Tapauksia, joissa **jalankulkija ja raskas ajoneuvo** (linja-auto, pakettiauto ja kuorma-auto) ovat törmänneet, oli 39. Tapauksista 7 oli sellaisia, joissa vammat ovat syntyneet pääosin törmäyksen aiheuttaman maahan kaatumisen seurauksena. Kaikilla näillä seitsemällä on perus- ja välittömänä kuolinsyynä kallovamman. Yhtä lukuun ottamatta kaikilla oli myös törmäyksessä syntyneitä rintakehävammoja. Viisi näistä onnettomuuksista on sattunut alle 30 km/h nopeudessa. Kaksi kaatumiseen johtaneista onnettomuuksista liittyi kääntymisiin. Yksi kuorma-auto ja yksi linja-auto kääntyivät risteyksessä vasemmalle ja törmäsivät suojatiellä kävelleeseen jalankulkijaan. Kääntyvien ajoneuvojen kuljettaja kiinnitti huomionsa vastaantulevaan liikenteeseen eikä havainnut jalankulkijaa.

Tapauksista 12 on sellaisia, joissa kuolemaan johtaneet vammat ovat syntyneet jalankulkijan jäätyä kuorma- tai linja-auton yliajamaksi. Viisi jäi linja-auton ja seitsemän kuorma-auton yliajamaksi. Kaksi henkilöä oli jäänyt alle muutoin kuin renkaan alle. Näissä tapauksissa törmäysnopeudet ovat usein huomattavan alhaisia, mutta vammat usein välittömästi kuolettavia. Seitsemälle on kuolintodistukseen eroteltu kuolinsyynä kallovamman, kahdelle rintakehävamman ja kolmelle rintakehän ja pään murskavammat.

Nuoret olivat onnettomuushetkellä päihtyneitä. Iäkkäämpien henkilöiden onnettomuudet tapahtuivat päiväsaikaan ja törmäysnopeudet olivat huomattavan alhaiset.

Taulukossa 115 on kuvattu raskaiden ajoneuvojen yliajamaksi jääneiden ikäjakauma ja sellaisten tapausten lukumäärä, joissa auton alle jääminen on liittynyt raskaan ajoneuvon kääntymistilanteeseen. Kääntymistilanteista kolme oli sellaisia, joissa linja-auto kääntyi risteyksessä vasemmalle ja odotti vastaantulevaa liikennettä. Kahdessa tapauksessa kuorma-auto oli risteyksessä kääntymässä oikealle. Kaikissa edellisissä viidessä tapauksissa jalankulkija jäi auton alle suojatiellä ylittäessään sitä sääntöjen mukaisesti. Yksi kuorma-auton alle jääminen tapahtui suuren parkkipaikan leveässä liittymässä, jossa oikealle viistosti kääntymässä ollut kuorma-auto ajoi takaviistosta jalankulkijan yli.

Muissa kuudessa auton alle päättymistilanteissa jalankulkija on yllättäen lähtenyt ylittämän katua tai rynnännyt kadulle jääden auton alle. Yhdessä tapauksessa pieni poika kuljeskeli

yksinään pimeässä ja juoksi ilmeisesti pysäyttämään linja-autoa. Nuorten onnettomuudet tapahtuivat yöllä ja jalankulkijat olivat vähintään keskivahvassa humalassa. Toinen jäi rekka-auton yliajamaksi juostessaan pankkiautomaatilta tien yli ja toinen joutui kaupungin keskustassa tielle nuorten kisailun seurauksena. Vanhemmat henkilöt lähtivät ylittämään tietä yllättäen. Yksi heistä lähti ylittämään tietä vaikka tiellä oli liikennettä, eikä kuorma-auto pystynyt estämään törmäystä. Yksi jalankulkija lähti yllättäen ylittämään tietä keskikorokkeelta vaikka hänen kumppaninsa oli jäänyt odottamaan lähestyvää kuorma-autoa. Kolmas iäkäs henkilö lähti ylittämään tietä suojatieltä jo punaisten palaessa. Hän jäi liikelle lähteneen kuorma-auton kuljettajalta katveeseen ja auton alle.

Taulukko 115. Raskaan ajoneuvon alle jääneet jalankulkijat (lkm)

Ikä	0-10 v	11-30 v	31-50 v	51-60 v	61-70 v	71-80 v	81-90 v
	2	2	1		3	1	3
Liittyi kääntymisiin							
	1		1	1	1	1	2

Alhaisissa törmäysnopeuksissa tapahtuneista kaatumiseen ja alle jäämiseen liittyvistä onnettomuuksista kahdeksan liittyi kuorma-auton tai linja-auton kääntymistilanteeseen. Neljässä tapauksessa linja-auto kääntyi risteyksessä vasemmalle ja törmäsi suojatiellä olevaan jalankulkijaan. Yhdessä tapauksessa kuorma-auto kääntyi vastaavasti vasemmalle. Kolmessa tapauksessa kuorma-auto kääntyi oikealle, näistä kaksi tapahtui risteyksessä ja yksi parkkipaikan liittymässä. Linja-auto- ja kuorma-auto-onnettomuuksia oli yhteensä 29 ja 27 % näistä liittyi autojen kääntymistilanteeseen.

Taulukko 116 kuvaa kuorma- ja linja-auto- sekä pakettiauto-onnettomuuksissa kuolleiden vammautumista ja vammojen kokonaisvaikeusastetta. Näissä onnettomuuksissa kuolleista 75 % kuoli 6 tunnin kuluessa onnettomuudesta. Huomattava osa jalankulkijoista kuoli välittömästi. Välittömästi kuolleiden ryhmään sisältyy suuri osa auton yliajamaksi jääneistä.

Taulukko 116. Jalankulkijan ja kuorma-, linja- sekä pakettiauton väliset onnettomuudet luokiteltuna jalankulkijan vammojen hoidon sekä ISS arvon mukaan.

Vammautuminen	ISS						
	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-75	Yht.
Kuollut välittömästi	1		1	1	2	10	15
Kuollut ennen hoitotoimenpiteitä			1			1	2
Kuoli 6 tunnin kuluessa	1	2	6		1	2	12
Kuoli 6-24 tunnin kuluessa		1		1		1	3
Kuoli 1-7 vrk:n kuluessa		1	1	1		1	4
Kuoli 7-30 vrk:n kuluessa		2		1			3
Yhteensä	2	6	9	4	3	15	39

Taulukossa 117 on kuvattu kaikkien jalankulkijoiden kaikkien vammojen jakautuminen eri ruumiinalueille ja vastaavat AIS koodit jalankulkijoiden ja kuorma-, linja- sekä pakettiautojen välisissä törmäyksissä. Luvuissa nähdään vaikeiden vammojen kasaantuminen

pään ja rintakehän alueelle. Jakautuminen näille kahdelle alueelle on henkilöauto onnettomuuksia tasaisempi ja todennäköisesti seurausta ajoneuvojen tasaisemmasta keularakenteesta ja siten lähes koko ruumiin alueelle kohdistuneesta iskusta. Lisäksi vakavien rintakehävammojen lukumäärää nostavat auton alle jäämiset. Todennäköisesti tasaisemman keularakenteen vuoksi alaraajavammoja on henkilöauto onnettomuuksia vähemmän.

Taulukko 117. Kuorma- ja linja-auto- sekä pakettiauto-onnettomuuksissa kaikkien kuolleiden jalankulkijoiden kaikkien vammojen jakautuminen eri ruumiinalueiden mukaan, sekä vastaavat AIS koodien lukumäärät

AIS	Pää	Kasvot	Kaula	Rintakehä ja sen vammat	Vatsan ja lantion elimet	Selkäranka	Yläraajat	Alaraajat ja luinen lantio	Iho ja ihonalainen kudos
1	3	4	2				5	2	4
2		1		2		2	1	8	
3	6			10			2	6	
4	5	2		2	5			3	
5	10			15	3	2		1	
6	11			3		1			

Taulukossa 118 onnettomuudet on luokiteltu törmäysnopeuden ja vammojen kokonaisvaikeusasteen mukaan. Taulukossa suluissa oleva luku kuvaa auton yliajamaksi jääneiden henkilöiden lukumäärää. Alle jäämiset ovat tapahtuneet pääosin hyvin alhaisilla nopeuksilla, mutta vammat ovat lähes aina olleet välittömästi kuolemaan johtavia. Alhaisilla nopeuksilla tapahtuneet alle jäämiset liittyivät kääntymistilanteisiin. Taulukon alarivillä on esitetty luettelona kuhunkin sarakkeeseen liittyvien tapausten MAIS-arvot.

Taulukko 118. Kuorma- ja linja-auto- sekä pakettiauto-onnettomuuksissa kuolleiden jalankulkijoiden vammojen kokonaisvaikeusaste ISS suhteessa törmäysnopeuteen. Alarivillä on luettelona kuolleiden MAIS-arvot. Suluissa auton alle päätyneiden lukumäärät.

ISS	Törmäysnopeus (km/h)										
	0-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-60	65-
11-20p		1				1					
21-30p					3		1		1	1	
31-40p		2	3(1)		1	1	1				
41-50p				1			1(1)		1		
51-60p	0(1)				0(1)	1					
61-75p	0(4)		0(1)		1(1)		0(1)	1	3(1)	1	1
MAIS	556 66	345	455 56	5	455 5556	355	445 56	6	556 666	56	6

Taulukossa 119 tarkastellaan vakavimmin vammautuneen ruumiinosan ja vammautumismekanismin suhdetta. Taulukossa havaitaan, että kaikissa ryhmissä pään vammat ovat merkittävin kuolinsyy. Törmäyksen aiheuttaman kaatumisen kohdalla kallovammojen osuus korostuu. Myös onnettomuuksissa, joissa jalankulkija on jäänyt auton renkaan alle,

kallovarma on katsottu kuolinsyiksi lähes puolessa tapauksista. Alle jääneiden ryhmässä korostuvat moni- vammoihin kuolleet. Monivamma-tapauksissa useampi kuin yksi ruumiinosa on saanut korkeimman AIS arvon. Kahdeksasta monivamma-tapauksesta kuuteen sisältyi myös pään vammoja

Taulukko 119. Kuorma- ja linja-auto- sekä pakettiauto-onnettomuuksissa kuolleiden jalankulkijoiden vammautumismekanismi suhteessa kuoleman aiheuttaneen vamman sijaintiin.

MAIS-sijainti	Vamman syntymekanismi				Yhteensä
	Luokka 2	Luokka 3	Luokka 4	Alle jääminen	
Pää	5	5	6	5	21
Selkä					0
Rinta	1	3	2	3	9
Vatsa ja lantio			1		1
Raajat					0
Moni	1	2	1	4	8
Yhteensä	7	10	10	12	39

2=vammat ovat syntyneet törmäyksen aiheuttaman kaatumisen ja maahan iskeytymisen seurauksena

3=Kuolettavia vammoja, joko maahan kaatumisesta, törmäämisestä ajoneuvon rakenteita vasten tai ilmalennosta (tai näiden yhdistelmä).

4=Kuolettavat vammat selvästi törmäämisestä ajoneuvon rakenteisiin..

4.5.3 Pyöräilijä ja henkilöauto

Polkupyörän ja henkilöauton välisissä törmäyksissä menehtyneistä ainoastaan kuusi henkilöä (17 %) kuoli ennen hoitotoimenpiteitä. Menehtyneistä 11 (31 %) oli sairaalahoidossa vähintään vuorokauden ennen menehtymistään. Tähän ryhmään kuului valtaosin pyöräilijöitä, joiden kallon sisäisiin vammoihin liittyvät muutokset ovat kehittyneet hoidosta huolimatta. Taulukossa 120 on 35 tapausta, sillä yhden tapauksen kansio ei ollut käytettävissä tietojen keräämistä varten.

Taulukko 120. Polkupyörän ja henkilöauton välisissä onnettomuuksissa menehtyneiden pyöräilijöiden vammojen hoito ja vammojen kokonaisvaikeusaste ISS

Vammautuminen	ISS						Yht.
	11-20p	21-30	31-40	41-50	51-60	61-75	
Kuollut välittömästi		1	2			1	4
Kuollut ennen hoitotoimenpiteitä				2			2
Kuoli 6 tunnin kuluessa		2	1	4		3	10
Kuoli 6-24 tunnin kuluessa		4	1	3			8
Kuoli 1-7 vrk:n kuluessa	1	2	2	1		1	7
Kuoli 7-30 vrk:n kuluessa		3	1				4
Yhteensä	1	12	7	10	0	5	35

Polkupyörän ja henkilöauton välisissä onnettomuuksissa pään vammojen osuus kaikista vammoista on huomattavasti korostunut (taulukko 121). Toisaalta rintakehävammoja on huomattavasti vähemmän kuin raskaisiin ajoneuvoihin liittyvissä onnettomuuksissa. Tämä selittyy osaltaan sillä, että polkupyörän ja henkilöautojen välisistä onnettomuuksista puuttuvat sellaiset onnettomuudet, joissa uhri olisi jäänyt ajoneuvon yliajamaksi.

Taulukko 121. Polkupyörän ja henkilöauton väliset onnettomuudet ja niissä syntyneet kaikki pyöräilijän vammat ja niiden vaikeusaste kehon osan mukaan.

AIS	Pää	Kasvot	Kaula	Rintakehä ja sen vammat	Vatsan ja lantion elimet	Selkäranka	Yläraajat	Alaraajat ja luinen lantio	Iho ja ihonalainen kudos
1	2	4			1		2	2	3
2				3				1	
3	1			6	1	2		9	
4	1			6	1				
5	23			4				2	
6	2		1	1					

Pää on selkeästi merkittävin vaikeasti vammautunut ruumiinosa kaikissa onnettomuustyypeissä (taulukko 122). Kun otetaan huomioon, että kahdessa kolmesta monivammauhrista pään vammat on yhtenä osatekijänä, on pään vamma aiheuttanut kuoleman 77 %:ssa henkilöauton ja polkupyörän välisissä onnettomuuksissa. 35 pyöräilijästä ainoastaan 4 käytti kypärää. Näistä kaksi kuoli muihin kuin päänvammoihin ja kahdella kypärä ei estänyt pään vammoja. Muista onnettomuuksista poiketen, polkupyörän ja henkilöauton välisistä onnettomuuksissa on erotettavissa tapauksia, joissa auto ei ole törmännyt itse pyöräilijään. Näissä tapauksissa auto on osunut polkupyörään, joka törmäyksen seurauksena on kaatunut ja pyöräilijä on saanut kuolemaan johtaneet vammat tämän kaatumisen seurauksena. Kuolemaan johtaneet vammat ovat kallovammoja, jotka ovat syntyneet pään iskeytyessä katuun. Nämä tapaukset on taulukossa 122 merkitty sarakkeeseen 1. Kuolemaan johtaneet vammat olivat syntyneet tällä mekanismilla 11 (31 %) tapauksessa polkupyörän ja henkilöauton välisistä onnettomuuksista.

Taulukko 122. Polkupyörän ja henkilöauton välisissä onnettomuuksissa vakavimmin vammautunut ruumiinosa suhteessa vammamekanismiin

MAIS	Vammautumismekanismi					Yht.
	1	2	3	4	Muu	
Pää	10	1	4	10		25
Selkä	1					1
Rinta			2	1		3
Vatsa ja lantio				1		1
Raajat				2		2
Moni				3		3
Yhteensä	11	1	6	17		35

1= vammat ovat syntyneet kaatumisen seurauksena auton törmättyä polkupyörään, ilman että auto olisi osunut pyöräilijään, 2=vammat ovat syntyneet pyöräilijään osuneen törmäyksen aiheuttaman kaatumisen ja

maahan iskeytymisen seurauksena

3=Kuolettavia vammoja, joko maahan kaatumisesta, törmäämisestä ajoneuvon rakenteita vasten tai ilmalennosta (tai näiden yhdistelmä). 4=Kuolettavat vammat selvästi törmäämisestä ajoneuvon rakenteisiin.

Taulukossa 123 verrataan vammojen kokonaisvaikeusastetta suhteessa törmäysnopeuteen. Sellaisten tapausten lukumäärä, joissa kuoleman aiheuttaneet pyöräilijän vammat ovat syntyneet törmäyksen aiheuttaman maahan kaatumisen seurauksena, on merkitty sulkuihin. Taulukosta nähdään, että tällaiset tapaukset painottuvat alhaisiin törmäysnopeuksiin ja vammojen kokonaisvaikeusaste on ollut alhainen, mutta MAIS luku silti suuri. Pyöräilijän kaatumisten seurauksena syntyneet kuolemaan johtaneet vammat olivat kallovammoja.

Taulukko 123. Polkupyörän ja henkilöautojen väliset onnettomuudet ja vammojen kokonaisvaikeusaste suhteessa törmäysnopeuteen. Taulukon alaosassa tapausten MAIS-arvojen lukumäärät. Sulkeissa törmäyksen aiheuttamien kaatumisten lukumäärä.

ISS	Törmäysnopeus (km/h)								
	0-10	11-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-60
11-20p								1	
21-30p	1(4)	1(1)		1(1)	1	1(1)			
31-40p			(1)	1		1	2	(1)	1
41-50p	1	1			1	(1)	2	3	1
51-60p									
61-75p	(2)			1		1		1	
MAIS									
1									
2									
3								1	
4		1							
5	7	2	1	3	2	4	4	4	2
6	1			1		1		1	

Taulukossa 124 on kaikkien polkupyörän ja henkilöauton välisten onnettomuuksien pyöräilijöiden ikäjakauma. Taulukossa on myös kussakin sarakkeessa luettelona menehtyneiden pyöräilijöiden vammojen MAIS-arvot. Lisäksi taulukkoon on merkitty alkoholinvaikutuksenalaisena pyöräilleiden lukumäärä ja pyörän kaatumisen seurauksena vammansa saaneiden lukumäärä. Alkoholin osuus onnettomuuden taustatekijänä korostuu keskiikäisten miesten ryhmässä. Pyöräilijän kaatumisesta aiheutuneiden vammojen osuus korostuu iäkkäiden tyhmässä.

Taulukko 124. Polkupyörän ja henkilöauton väliset onnettomuudet ja niissä kuolleiden ikäjakauma

	Ikäjakauma (pp↔ha)						
	0-10	11-30	31-50	51-60	61-70	71-80	81-92
Kaikki kuolleet	2	1		5	12	11	4
MAIS-arvot	55	5		55555	55555 555566	45555 55566	3555
Alkoholitap.				4	2	1	
Kaatumalla				1	6	3	2
MAIS-arvot (kaat.)				5	555566	555	55

4.5.4 Pyöräilijä ja raskas ajoneuvo

Polkupyöräilijöiden ja kuorma- ja linja-autojen sekä pakettiautojen välisiä onnettomuuksia oli 36 kappaletta. Taulukossa 125. törmäykset on luokiteltu vammojen hoidon ja vammojen kokonaisvaikeusasteen mukaan. Tarkastelussa on mukana myös yksi matkailuauto-onnettomuus. Pyöräilijöistä lähes puolet (47 %) on kuollut välittömästi tai ennen hoitotoimenpiteitä. Valtaosalla näistä vammat ovat olleet vakavia ja vammojen kokonaisvaikeusastetta kuvaava ISS on ollut 41 tai enemmän. Välittömästi kuolleista 10 oli tapauksia, joissa pyöräilijä on jäänyt kuorma-auton tai rekan renkaiden alle. Kaikkiaan pyöräilijän ja kuorma-auton tai rekan välisiä onnettomuuksia oli 18 ja 13 näistä oli tapauksia, joissa pyöräilijä on jäänyt auton renkaiden alle. Muihin ajoneuvoihin (linja-auto, pakettiauto) ei liittynyt alle jäämisiä.

Taulukko 125. Polkupyöräilijöiden ja kuorma- ja linja-autojen sekä pakettiautojen väliset törmäykset luokiteltuna vammojen hoidon ja vammojen kokonaisvaikeusasteen ISS mukaan.

Vammautuminen	ISS					Yht.
	21-30	31-40	41-50	51-60	61-75	
Kuollut välittömästi	1	1	2	1	9	14
Kuollut ennen hoitotoimenpiteitä	1	1			1	3
Kuoli 6 tunnin kuluessa	3	2	4	2	2	13
Kuoli 6-24 tunnin kuluessa					1	1
Kuoli 1-7 vrk:n kuluessa	1	1		1		3
Kuoli 7-30 vrk:n kuluessa	1		1			2

Taulukossa 126 onnettomuuksia on tarkasteltu törmäysnopeuden ja vammojen kokonaisvaikeusasteen mukaan. Suluissa oleva luku osoittaa sellaisten onnettomuuksien lukumäärän, joissa pyöräilijä on jäänyt raskaan ajoneuvon yliajamaksi. Näissä tapaturmissa nopeudet ovat alhaisia, yhtä poikkeusta lukuun ottamatta alle 25 km/h. Kuusi näistä allejäämisonnettomuuksista liittyi kääntymistilanteeseen, eikä auton kuljettaja ollut havainnut pyöräilijää.

Muut alle 25 km/h nopeudessa tapahtuneet onnettomuudet olivat sellaisia, joissa kuoleman aiheuttaneet vammat syntyivät törmäyksen aiheuttaman kaatumisen ja maahan iskeytymisen seurauksena.

Taulukon alaosassa ovat kaikkien kuolleiden MAIS arvojen lukumäärät. Alhaisissa nopeuksissa näkyvät korkeat ISS ja MAIS arvot selittyvät auton yliajamaksi jääneiden suurella osuudella.

Taulukko 126 Polkupyöräilijöiden ja kuorma- ja linja-autojen sekä pakettiautojen väliset törmäykset luokiteltuna törmäysnopeuden ja vammojen kokonaisvaikeusasteen ISS mukaan. Suluissa tapaukset, joissa pyöräilijä on jäänyt raskaan ajoneuvon yliajamaksi.

ISS	Törmäysnopeus (km/h)								
	0-10	11-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-60
11-20p									
21-30p	2(1)					1	1	1	1
31-40p			0(1)	2	1	1			
41-50p	1(2)	0(1)	1			2			
51-60p	0(1)			1		1		1	
61-75p	0(5)	1(1)	1	2	1	1(1)		1	
MAIS									
1									
2									
3							1	1	
4			1			1			
5	7	1	1	3	1	4		1	1
6	5	2	1	2	1	2		1	

Tarkasteltaessa vaikeimmin vammautuneita ruumiinalueita suhteessa vammautumismekanismiin (taulukko 127) voidaan todeta, että törmäyksen aiheuttaman kaatumisen jälkeen kuolema on käytännössä aina ollut seurausta pään vammoista. Auton yliajamaksi jääneiden ryhmässä korostuvat monivammat. Kolmestatoista monivammatapauksesta seitsemällä oli myös vaikeita pään vammoja. Siten 70 %:lla polkupyöräilijöiden onnettomuuksista kuolleilla oli kuolemaan johtavia pään vammoja.

Taulukko 127. Polkupyöräilijöiden ja kuorma- ja linja-autojen sekä pakettiautojen väliset törmäykset vakavimmin vammautuneen ruumiinosan ja vammamekanismin mukaan

MAIS	Vammautumismekanismi				Yht.
	2	3	4	Alle jääminen	
Pää	8	4	4	2	18
Selkä		1			1
Rinta			2	2	4
Vatsa ja lantio					0
Raajat					0
Moni	1		3	9	13
Yhteensä	9	5	9	13	36

2=vammat ovat syntyneet pyöräilijään osuneen törmäyksen aiheuttaman kaatumisen ja maahan iskeytymisen seurauksena

3=Kuolettavia vammoja, joko maahan kaatumisesta, törmämisestä ajoneuvon rakenteita vasten tai ilmalennosta (tai näiden yhdistelmä). 4=Kuolettavat vammat selvästi törmämisestä ajoneuvon rakenteisiin.

Tarkasteltaessa kaatumisia ja alle jäämisiä (taulukko 128) suhteessa polkupyöräilijöiden ikään, havaitaan, että nuorten ja keski-ikäisten onnettomuudet olivat pääosin sellaisia, joissa uhri on jäänyt ajoneuvon yliajamaksi. Törmäyksen jälkeiseen kaatumiseen liittyvien kuolemien osuus korostuu korkean iän myötä. Alkoholin vaikutus onnettomuuden taustalla korostuu alle 60-vuotiaiden miesten ryhmässä. Taulukossa ylärivillä on kaikkien polkupyöräilijöiden ja kuorma- ja linja-autojen sekä pakettiautojen välisissä onnettomuuksissa kuolleiden pyöräilijöiden ikäjakauma. Toisella rivillä on alkoholin vaikutuksenalaisena pyöräilijöiden lukumäärä ikäryhmässä. Kolmannella rivillä on luettelona kaikkien ikäryhmässä kuolleiden MAIS arvo. Neljännellä rivillä on auton yliajamaksi jääneiden lukumäärä kussakin ikäryhmässä. Viimeisellä rivillä on niiden henkilöiden lukumäärä, joiden kuolemaan johtaneet vammat ovat syntyneet törmäyksen aiheuttaman maahan kaatumisen seurauksena.

Kuusi auton alle jäämiseen liittyvistä tapauksista liittyi kuorma-auton kääntymiseen. Kahdessa tapauksessa kuorma-auto kääntyi vasemmalle. Toinen onnettomuus tapahtui risteyksessä suojatiellä. Toisessa tapauksessa kuorma-auto kääntyi pihaan ja auton vasemmalta puolella samaan suuntaan ajanut pyöräilijä jäi kuorma-auton alle. Oikealle kääntyvä kuorma-auto kääntyi kahdessa tapauksessa vierellään oikealla puolella samaan suuntaan ajaneen pyöräilijän päälle. Yksi pyöräilijöistä ajoi liukkaalla kelillä kuorma-auton kanssa samaan suuntaan, eikä saanut pysäytettyä pyörää vaan liukui eteen kääntyneen kuorma-auton alle. Neljäs oikealle kääntyvän kuorma-auton alle jäänyt mies oli yöllä vahvassa humalassa ja ajoi jo pitkälle kääntyneen kuorma-auton peräkärryn alle. Tapauksista, joissa törmäyksen jälkeinen kaatuminen oli aiheuttanut kuolemaan johtaneet vammat, neljä oli sellaisia, joissa iäkäs henkilö ajoi pyörällä tien piennarta ja kääntyi yllättäen ylittämään tietä huomioimatta takaa tulevaa liikennettä.

Taulukko 128. Polkupyöräilijöiden ja kuorma- ja linja-autojen sekä pakettiautojen väliset onnettomuudet ja polkupyöräilijöiden ikäjakauma. (lukumäärä ja MAIS-arvot)

	Ikäjakauma (v.)						
	0-10	11-30	31-50	51-60	61-70	71-80	81-92
Kaikki kuolleet	2	6	7	4	5	7	5
MAIS (kaikki)	36	555666	4555556	3555	56666	5555566	45566
Alkoholia		1	2	3	1		
Alle jääminen		3	5	1	2	2	
Kaatumalla			1	1		5	1

Vakavat vammat painottuvat päähän ja rintakehän alueelle. Pään vammojen osuus on suuri kaikissa onnettomuustyypeissä. Vaikeiden rintakehävammojen määrää nostavat monivammatapaukset, joissa pyöräilijä on jäänyt auton renkaiden yliajamaksi (taulukko 129).

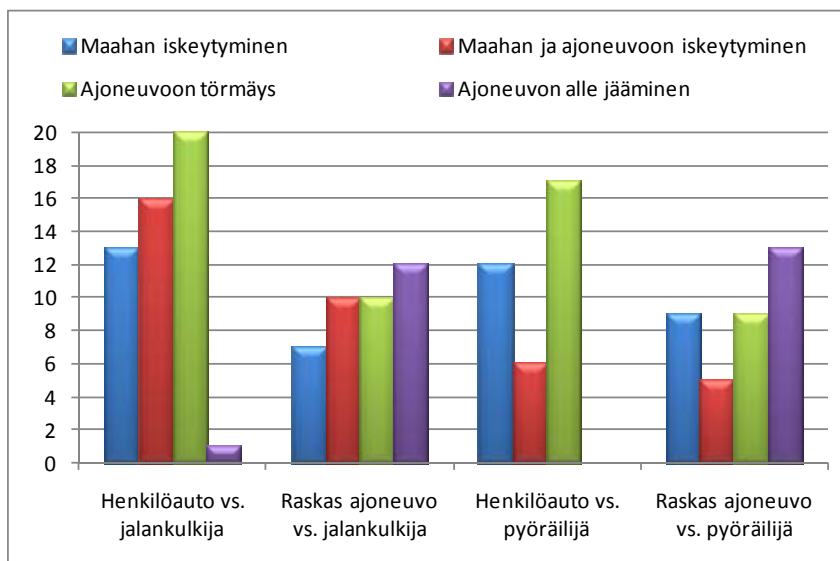
Taulukko 129. Polkupyöräilijöiden ja kuorma- ja linja-autojen sekä pakettiautojen väliset onnettomuudet ja kaikkien pyöräilijöiden eri ruumiinalueilla esiintyvien kaikkien vammojen vaikeusasteet. (AIS-arvojen lukumäärä)

AIS	Pää	Kasvot	Kaula	Rintakehä ja sen vammat	Vatsan ja lantion elimet	Selkäranka	Yläraajat	Alaraajat ja luinen lantio	Iho ja ihonalainen kudus
1	2	2		2			1	2	7
2		1	1		5	5	2	4	2
3	2		1	6	5			4	
4	3			6	4			6	
5	13			10	1	3		3	
6	10		1	5	1	1			

Kaikista kuolleista 36 pyöräilijästä ainoastaan kolme käytti kypärää. Näissä kolmessa tapauksessa vammamekanismit olivat sellaiset, ettei kypärä suojannut vammoilta. Kaksi henkilöistä jäi suojatiellä pyörää taluttaessaan pakettiauton alle. Kolmas horjahti osittain kuorma-auton alle ja kaatui katuun saaden pään ja rintakehän vammoja sekä törmäyksen että kaatumisen seurauksena.

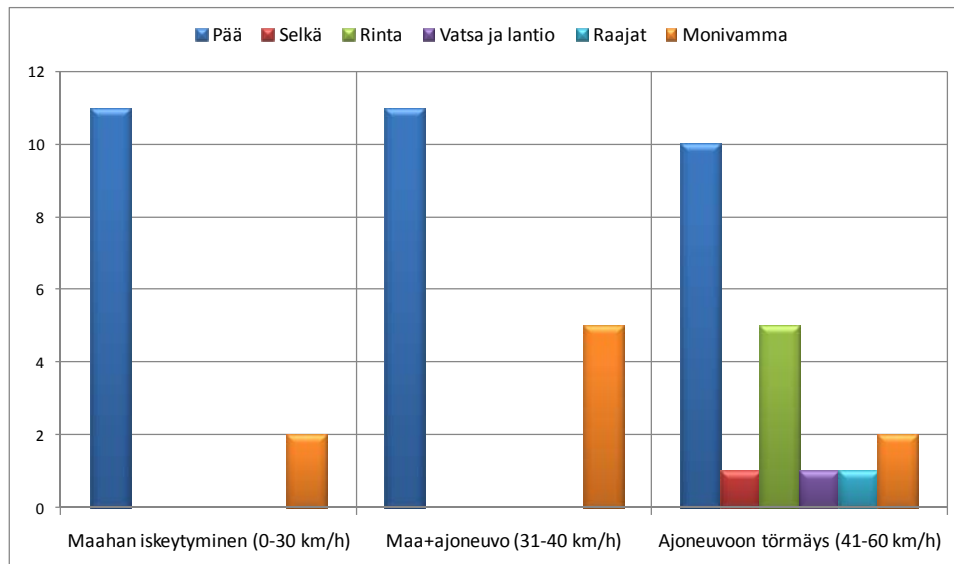
4.5.5 Päätelmät

Jalankulkijoiden onnettomuuksissa vastapuoli oli 55 prosentissa tapauksista henkilöauto ja 45 prosentissa tapauksista raskas ajoneuvo tai pakettiauto. Pyöräilijöiden onnettomuuksissa vastapuolena oli yhtä usein raskas ajoneuvo (tai pakettiauto) kuin henkilöauto. Linja-, kuorma- ja pakettiautot ovat osallisena noin puolessa jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden onnettomuuksissa. Neljännes näistä onnettomuuksista tapahtui raskaan ajoneuvon kääntymistilanteessa hiljaisessa nopeudessa. Henkilöauton ollessa vastapuolena oli yleisin vammautumismekanismi sekä jalankulkijoilla että pyöräilijöillä iskeytyminen ajoneuvon rakenteita vasten. Raskaan ajoneuvon ollessa vastapuolena vammautumismekanismi oli yleisimmän ajoneuvon alle jääminen (kuva 49).



Kuva 49. Vammautumismekanismit kevyen liikenteen ja ajoneuvon välisissä törmäyksissä. (Lukumäärissä pakettiautot on laskettu raskaisiin ajoneuvoihin)

Jalankulkijoilla kuoleman aiheuttaneet vammat kohdentuivat usein päähän. Päävammojen osuus korostui alhaisilla törmäysnopeuksilla, joilla vammat olivat seurausta törmäyksen aiheuttamasta kaatumisesta ja kadun pintaan iskeytymisestä (kuva 50).



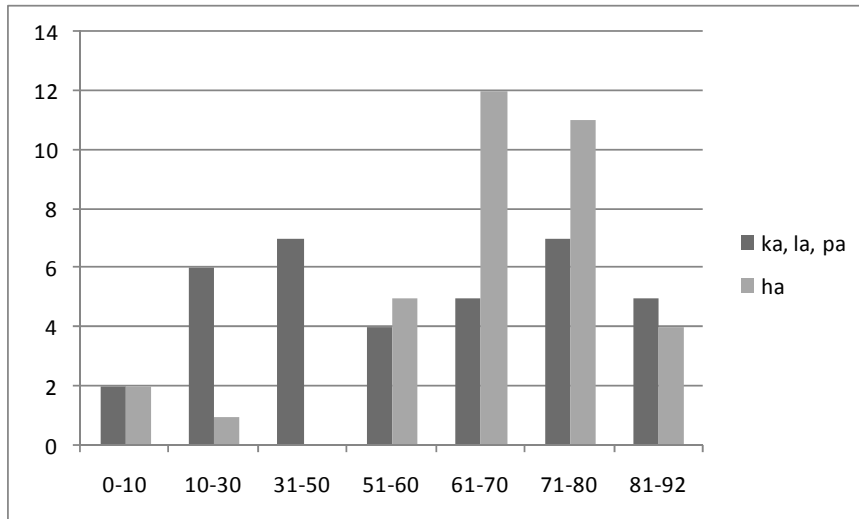
Kuva 50. Vammautumismekanismit ja vakavimmin vammautunut ruumiinosa jalankulkijan ja ajoneuvon välisissä törmäyksissä.

Valtaosa vakavimmista vammoista on päävammoja, joiden AIS-arvo on 5. Kun vastapuolena on ollut raskas ajoneuvo, niin päävammojen lisäksi korostuvat rintakehä- ja monivammat. Näiden seurauksena korostuvat korkeat ISS- ja MAIS-arvot, varsinkin pienillä, usein kääntymiseen liittyvillä, törmäysnopeuksilla, joissa pyöräilijä on jäänyt ajoneuvon alle. Pyöräilijän ja henkilöauton välisissä onnettomuuksissa myös välittömien kuolemien osuus on huomattavasti pienempi kuin pyöräilijän ja raskaan ajoneuvon välisissä onnettomuuksissa. Myös vammojen kokonaisvaikeusaste on raskaiden ajoneuvojen onnettomuuksissa pienempi.

Jalankulkijan ja moottoriajoneuvon välisissä törmäyksissä jo alhaiset (alle 30 km/h) törmäysnopeudet näyttäisivät tulosten mukaan olevan kohtalokkaita, etenkin iäkkäälle jalankulkijalle. Mekanismina on silloin keskeisessä asemassa ajoneuvon törmäyksen aiheuttama kaatuminen ja pään iskeytyminen katuun. Tämä viittaa siihen, että iäkkäiden jalankulkijoiden määrän ja osuuden kasvaessa kuolemanriski voi alkaa kasvaa jo pienemmillä nopeuksilla kuin on tähän mennessä ajateltu. Iäkkäiden jalankulkijoiden turvallinen kadun ylitys edellyttää siis toimia, joilla lähestyvä auto saadaan tarvittaessa kokonaan pysähtymään ennen suojatietä.

Pyöräilijän ja henkilöauton törmäyksissä uhri kuoli joko törmäyksen aiheuttaman kaatumisen tai ajoneuvon rakenteisiin iskeytymisen seurauksena. Kaatumisten määrä korostuu alhaisilla törmäysnopeuksilla (0-25 km/h). Kaatumisen seurauksena kuolleet olivat yhtä lukuun ottamatta yli 60-vuotiaita.

Pyöräilijöiden ja raskaiden ajoneuvojen tai pakettiautojen välisiä onnettomuuksia oli 36, joista 18:ssa ajoneuvona oli kuorma-auto tai raskas ajoneuvoyhdistelmä. Ajoneuvon alle jäämisiä oli 13, joissa kaikissa ajoneuvona oli kuorma-auto tai perävaunullinen yhdistelmä. Pyöräilijöiden ja raskaiden ajoneuvojen välisiä onnettomuuksia tapahtui iäkkäiden pyöräilijöiden lisäksi merkittävässä määrin myös nuorille pyöräilijöille (kuva 51).



Kuva 51 Pyöräilijöiden ikäjakauma vastapuolen (henkilöauto tai kuorma-auto, linja-auto, pakettiauto) mukaan jaettuna. (N=71)

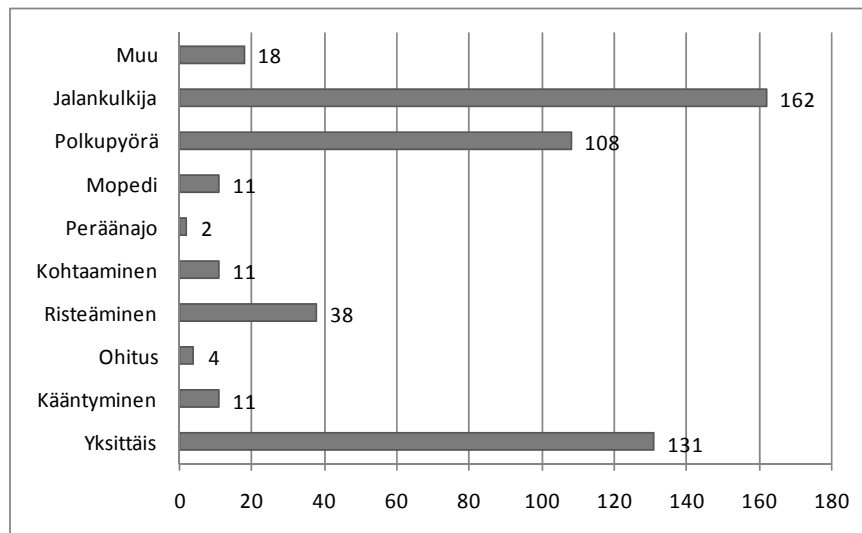
Pyöräilijöiden osalta on merkille pantavaa, että ainoastaan 7/71 (10 %) käytti pyöräilykypärää. Lähes 60 % vakavimmista vammoista oli sellaisia pään vammoja, jotka eivät aiheutuneet ajoneuvon alle jäämisestä. Tämän perusteella merkittävin yksittäinen pyöräilijöiden kuolemanriskiä vähentävä tekijä on asianmukainen kypärän käyttö.

5. Yhteenveto

5.1 Taajamien liikennekuolemat yleisesti

Vuosina 2000–2005 on taajamaliikennemerkillä osoitettujen taajamien liikenteessä liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunta-aineiston perusteella kuollut yhteensä 525 ihmistä eli vuosittain keskimäärin 88 ihmistä. Näistä on moottoriajoneuvoissa kuolleita 46 prosenttia, jalankulkijoita 31, pyöräilijöitä 21 ja mopoilijoita 2 prosenttia.

Kuolemaan johtaneista onnettomuustyypeistä yleisimpiä ovat olleet jalankulkijaonnettomuudet (33 % kaikista kuolonkolareista), yksittäisonnettomuudet (26 % kaikista kuolonkolareista), polkupyöräonnettomuudet (22 % kuolonkolareista sekä risteämisonnettomuudet (8 % kuolonkolareista) (kuva 52).



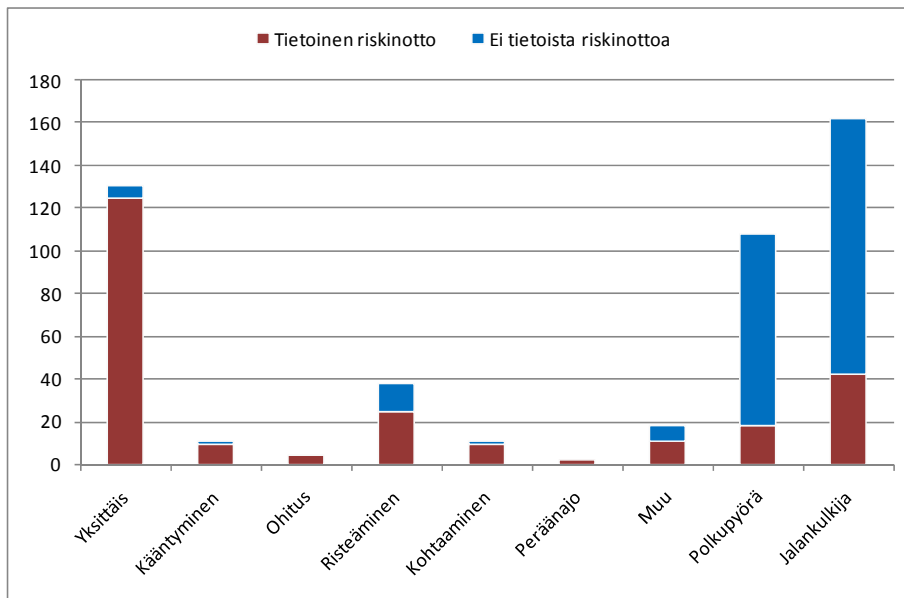
Kuva 52. Taajamien kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien jakauma onnettomuusluokittain vuosien 2000–2005 tutkijalautakunta-aineistossa. $N = 496$.

Tutkimuksen yhtenä tavoitteena oli tarkastella liikennejärjestelmän ominaisuuksiin liittyviä, ns. tavanomaisessa liikenteessä tapahtuneita kuolemantapauksia, niihin liittyviä riskejä ja kuolemanriskin vähentämismahdollisuuksia. Tämän vuoksi työssä määriteltiin kriteerit, milloin moottoriajoneuvon kuljettajan katsottiin ottaneen tietoista riskiä tai milloin moottoriajoneuvo-osallisella oli muuta liikennejärjestelmän käyttörajoista poikkeavaa.

Moottoriajoneuvojen kuolonkolareista noin 86 prosenttiin katsottiin sisältyneen moottoriajoneuvon kuljettajan tietoista riskinottoa tai muuta järjestelmän käyttörajoista poikkeavaa toimintaa (kuva 53). Tietoisena riskinottona on tässä yhteydessä pidetty yli 10 km/h ylinopeutta, rattijuoppoutta, ajo-oikeudetta ajoa, turvavyön käyttämättömyyttä henkilö- ja pakettiautoissa ja moottoripyöräilijöillä kypärän käyttämättömyyttä onnettomuudessa menehtyneellä. Myös onnettomuudet, joiden taustalla on itsemurha tai sairauskohtaus, ja jos se on ollut onnettomuuden välitön riskitekijä, on katsottu järjestelmän tavanomaisesta käytöstä poikkeaviksi. Kaikkia edellä mainittuja tekijöitä on jatkossa lyhyiden vuoksi kutsuttu riskikäyttäytymiseksi.

Koska valtaosaan moottoriajoneuvojen kuolonkolareista (86 %) liittyi kuljettajan riskinottoa, tulisi riskinottoa sisältäviä onnettomuuksia pyrkiä estämään. Estokeinoina olisivat poliisivalvonnan tehostaminen ja ISA-järjestelmien käyttöönotto, alkoholikko sekä turvavyön käyttövalvonta ja ajoneuvotekniset keinot turvavyöttömän ajon estämiseksi (tutkituissa tapauksissa henkilö- ja pakettiautojen kuljettajista ja matkustajista 42 prosenttia ei käyttänyt turvavyötä, heistä 115 kuoli), ylinopeusvalvonta, puhallutukset ja rakenteellisten keinojen käyttö (esim. keskisaarekkeet tai hidasteet liittymäalueilla).

Erityisesti yksittäisonnettomuuksissa oli paljon sairauskohtauksia, ja usein vain sairauskohtauksen saanut kuljettaja itse kuoli. Kuolinsyynä oli sairauskohtaus, eivät onnettomuudesta saadut vammat. Estokeinoina sairauskohtausonnettomuuksille voisivat olla mm. sydän- ja verisuonitautien lisääntyneen sairastumisriskin yhteydessä tarkempi lääkärin kontrolli sekä terveystietoisuus. Yksittäisonnettomuuksiin liittyi myös hyvin usein yli 10 km/h ylinopeuksia (55 %). Risteämisonnettomuuksissa 66 prosentissa esiintyi riskikäyttäytymistä. Jalankulkijoiden kuolemista 27 prosenttiin ja polkupyöräilijöiden kuolemista 15 prosenttiin sisältyi moottoriajoneuvon kuljettajan tietoista riskinottoa.



Kuva 53 Kuolonkolarit taajamissa ja tietoisien riskinoton osuus. Kuvasta puuttuvat mopo-onnettomuudet (11 kpl).

Taajamien tavanomaisessa moottoriajoneuvoliikenteessä, josta riskikäyttäytyminen on karsittu pois, tapahtuu moottoriajoneuvoissa kulkevien liikennekuolemia lähinnä risteämisonnettomuuksissa, joissa molemmat osapuolet ovat ajaneet liittymässä suoraan (kuolemia vuosina 2000–2005 yhteensä 12 kpl eli 40 prosenttia moottoriajoneuvoissa kuolleista). Kevyessä liikenteessä kuolemanriski on nykyisillä liikennejärjestelyillä huomattavan suuri tavanomaisessakin liikenteessä (120 jalankulkijakuolemaa ja 91 polkupyöräilijäkuolemaa vuosina 2000–2005).

Lisäksi on huomattava, että tutkijalautakunnilta jää tutkimatta huomattava osa taajamien kevyen liikenteen onnettomuuksista. Tämä johtuu mm. siitä, että tieto onnettomuuksista ei erinäisistä syistä aina kantaudu ajoissa tai ollenkaan tutkijalautakunnille.

Verrattaessa tutkijalautakunta-aineistoa Tilastokeskuksen aineistoon liikenneonnettomuuksista havaittiin, että vuosittain 10–20 Tilastokeskuksen tilastoimaa taajamien kuolonkolaria puuttui tutkijalautakuntien aineistosta. Nämä olivat pääsääntöisesti kevyen liikenteen onnettomuuksia ja etenkin polkupyörien yksittäisonnettomuuksia, joita jäi tutkijalautakunnilta enemmän tutkimatta kuin tuli tutkituiksi. Vastaavasti tutkijalautakunnat olivat vuosittain tutkineet 4–10 tapausta, joita ei löytynyt Tilastokeskuksen aineistosta, koska kuolinsyy oli sairaus.

5.2 Liikennejärjestelmän tavanomainen käyttö

5.2.1 Kevyen liikenteen onnettomuuksien ryhmittely

Kun moottoriajoneuvojen tietoinen riskikäyttäytyminen ja muut tavanomaisesta liikenteestä poikkeamiset sekä yksittäiset pienet onnettomuusryhmät kuten mopo-onnettomuudet rajattiin pois aineistosta, jäi tutkimuksen toisen vaiheen kevyen liikenteen syväanalyysiin 211 kuolemantapausta. Nämä ryhmiteltiin kolmeen osaan aineiston selkeyttämiseksi toimintaympäristön analysointia varten (kuva 54). Aineiston keskeisen osan muodostivat 90 jalankulkijoiden ja 76 pyöräilijöiden kuolemantapausta, joissa moottoriajoneuvo oli toisena osapuolena. Pääosa jatkoanalyseista tehtiin tästä ryhmästä.

Liikennejärjestelmän ominaisuudet ja moottoriajoneuvoliikenne merkittävänä tekijänä:	<ul style="list-style-type: none"> • 90 jalankulkijan kuolemaa • 76 pyöräilijän kuolemaa
Yksittäisonnettomuuksia tai kevyen liikenteen keskinäisiä onnettomuuksia:	<ul style="list-style-type: none"> • 13 pyöräilijän ja 3 jalankulkijan kuolemaa
Poikkeuksellisia ja yllätyksellisiä tapauksia:	<ul style="list-style-type: none"> • 2 pyöräilijän ja 27 jalankulkijan kuolemaa

Kuva 54 Tutkimuksen toisen vaiheen aineiston ryhmittely syväanalyysia varten.

5.2.2 Moottoriajoneuvoliikenteen ja jalankulkijoiden väliset onnettomuudet

Onnettomuuspaikka:

Jalankulkijaonnettomuuksista 49 prosenttia tapahtui suurissa kaupunkimaisissa kunnissa (yli 70 000 asukasta), 27 prosenttia pienissä kaupunkimaisissa kunnissa, 15 prosenttia taajaan asutuissa kunnissa ja 9 prosenttia maaseutumaisissa kunnissa.

Tutkimuksessa luodun väyläluokittelun mukaan onnettomuuspaikkana oli 53 prosentissa tapauksista paikallinen pää- tai kokoojkatu tai sen liittymä alempiluokkaisen kadun

kanssa. Seudullinen väylä³ tai sen liittymä alempiluokkaisen kadun kanssa oli tapahtumapaikkana 38 prosentissa tapauksista.

Onnettomuuksista 61 prosenttia tapahtui ydinkeskustojen ulkopuolisilla asuinalueilla. Asuinalueiden onnettomuudet keskittyivät vahvasti suuriin kaupunkimaisiin kuntiin, joissa tapahtui yli puolet koko maan taajamien asuntoalueiden jalankulkijakuolemista.

Kaksi kolmasosaa onnettomuuksista tapahtui liittymissä ja loput katujen linjaosuuksilla. Liittymissä tapahtuneista onnettomuuksista 69 prosenttia sattui suojatiellä, kun taas linjalla tapahtuneista onnettomuuksista 31 prosenttia sattui suojatiellä. Suojateillä tapahtui siis yhteensä 63 prosenttia jalankulkijoiden kuolemista. Kadunylityksessä suurimmat riskit jalankulkijan kannalta olivat auton tulosuunnasta katsottuna liittymän jälkeisellä suojatiellä auton ajaessa suoraan liittymän läpi sekä liittymän jälkeisellä suojatiellä auton kääntyessä vasemmalle. Syytä näiden ylityspaikkojen vaarallisuuteen ei tutkijalautakunta-aineiston perusteella voitu selvittää. Mahdollisesti moottoriajoneuvon kuljettajan huomio on kiinnittynyt liittymän läpi suoraan ajettaessa ja vasemmalle käännäessä muita tilanteita enemmän mahdollisten muiden autojen ja vastaavasti vähemmän mahdollisten jalankulkijoiden tarkkailuun.

Liittymätyyppi oli yhtä usein nelihaara- ja kolmihaaraliittymä. Kaksi kolmasosa liittymistä oli kanavoituja (useimmiten pääsuunnassa), yksi kolmasosa avoimia. Onnettomuuspaikoista vain muutamissa oli käytetty rakenteellisia hidasteita. Kolmessa tapauksessa jalankulkijan käyttämällä kadulla oli kavennettu ajorata ja yhdessä tapauksessa oli korotettu suojatie. Noin kolmanneksessa tapauksista oli kadulla keskisaareke.

Olosuhteet:

Näkemät ovat olleet pääsääntöisesti hyviä sekä jalankulkijan että ajoneuvon kuljettajan kannalta. Yli puolet onnettomuuksista tapahtui päivänvalossa ja neljäsosa hämärässä tai pimeässä poutasäällä. Vain viidesosa onnettomuuksista tapahtui erittäin huonossa näkyvyydessä (hämärä/pimeä + sade). Valaistus on hämärässä tai pimeässä arvioitu keskimäärin tyydyttäväksi, mikä herättää kysymyksiä valaistuksen tehon riittävydestä.

Jalankulkijan näkyminen:

Suurimmassa osassa tapauksia jalankulkija oli olosuhteiden ja vaatetuksen osalta hyvin nähtävissä. Pimeällä ja hämärässä 75 prosenttia jalankulkijoista oli huonosti nähtävissä. Havaittavuutta häikäisi tyypillisesti jalankulkijan tumma vaatetus ja heijastimen puuttuminen tai se, että heijastin ei näkynyt moottoriajoneuvon tulosuunnasta.

Jalankulkijan toimintakyky:

Jalankulkijoista 70 prosenttia oli yli 60-vuotiaita ja 30 prosenttia yli 80-vuotiaita. Jalankulkijoista 32 prosentilla ei ollut puutteita toimintakyvyssään. Lieviä puutteita toimintakyvys-
sä oli 45 prosentilla ja suuria puutteita 22 prosentilla jalankulkijoista. Liki puolet nuorista ja keski-ikäisistä oli alkoholin vaikutuksen alaisena ja juuri alkoholi oli heillä aiheuttamas-

³ Seudullisiin väyliin kuuluivat kaikki taajamien maantiet ja Tiehallinnon tierekisteriin erikseen otetut ns. maanteiden verkkoa täydentävät kadut, joiden avulla valta-, kanta- ja seututeiden muodostama verkko saadaan aukottomaksi.

sa toimintakyvyn puutteita. Vanhemmista (65 v. ja yli) seitsemän prosenttia oli alkoholin vaikutuksen alaisena.

Kaikista ikäluokista 66–75-vuotiailla näytti olevan vähiten toimintaedellytysten puutteita. Yli 85-vuotiailla lähes 80 prosentilla todettiin vähintään lievän asteisia toimintaedellytysten puutteita. Nämä puutteet olivat yleisemmin näön tai kuulon heikkenemistä ja liikkumisen hitautta ja jäykkyyttä.

Jalankulkijan toiminnan ennakoitavuus:

Jalankulkijoista 51 prosentin arvioitiin toimineen liikennetilanteessa täysin ennakoitavalla tavalla, 23 prosentin lievästi poikkeavalla ja 26 prosentin täysin poikkeavalla tavalla. Toimintakyvyn puutteet eivät selittäneet jalankulkijan ennakoimattomaksi arvioitua toimintaa liikennetilanteessa. Miesjalankulkijat toimivat ennakoimattomalla tavalla useammin kuin naisjalankulkijat. Iäkkäät eivät kuitenkaan toimineet muita useammin ennakoimattomalla tavalla, pikemminkin päinvastoin (ks. toiminnan ennakoitavuus s. 107).

Iäkkäät mahdollisesti luottavat kadun ylityksessä siihen, että autoilija väistää liikennesääntöjen mukaisesti suojatiellä kulkijoita. Moottoriajoneuvon kuljettajan toimintakyky on yleensä ollut hyvä. Kuljettajat eivät suojatietä lähestyessään ole riittävästi noudattaneet Tieliikennelain heille määräämää selkeätä väistämisvelvoitetta suhteessa jalankulkijaan.

Vammautumismekanismi:

Jalankulkijan kuolemaan johtanut pahin vamma oli useimmiten päävamma. Päävamma aiheutui iskeytymisestä henkilöauton tuulilasiin tai pään iskeytymisestä ajorataan moottoriajoneuvon törmäämisestä seuranneessa kaatumisessa.

Nuoremmilla kuolettavasti vammautuneilla olivat yli 30 km/h törmäysnopeudet yleisimpiä. Iäkkäällä jalankulkijalla riitti ajoneuvon alhainenkin törmäysnopeus (< 30 km/h) aiheuttamaan kaatumisen ja pään iskeytymisestä ajorataan aiheutuvat kuolemaan johtavat päävammat. Alhaisillakin törmäysnopeuksilla tapahtuvien liikennekuolemien perusteella on ilmeistä, että törmäys tulisi välttää kokonaisuudessaan, jos myös iäkkäiden jalankulkijoiden kuolemanriskiä halutaan merkittävästi vähentää.

Yhteenveto:

Nykyinen liikennejärjestelmä sääntöineen, järjestelyineen ja käytäntöineen ei takaa, että jalankulkijoiden liikkuminen taajamaympäristössä olisi riittävän turvallista. Kadun ylittäminen taajamassa on vaarallista erityisesti iäkkäälle jalankulkijalle. Iäkkäiden kuoleman aiheuttavat vammat eivät tässä aineistossa selity pelkästään suurta törmäysnopeutta seuraavalla iskeytymisellä auton rakenteita vastaan vaan myös sillä, että moottoriajoneuvo ylipäänsä osuu jalankulkijaan ja kaataa hänet, jolloin kuoleman aiheuttavana vammautumismekanismina on pään iskeytyminen katuun.

Yli 60 prosenttia jalankulkijakuolemista tapahtui suojatiellä. Moottoriajoneuvon kuljettajalla on yleensä ollut hyvä näkyvyys, mutta hän ei kuitenkaan ole riittävästi varautunut suojatiellä liikkuvan jalankulkijan toimintaan.

5.2.3 Moottoriajoneuvoliikenteen ja pyöräilijöiden väliset onnettomuudet

Onnettomuuspaikka:

Pyöräilijöiden kuolemat tapahtuvat jalankulkijoiden tavoin useimmin ydinkeskustojen ulkopuolisilla asuntoalueilla. Katujen toiminnallisen luokittelun suhteen polkupyöräonnettomuudet jakautuvat jalankulkuonnettomuuksia tasaisemmin.

Yli kaksi kolmasosaa onnettomuuksista tapahtui liittymissä, vajaa kolmannes katulinjalta. 64 prosenttia liittymissä tapahtuneista onnettomuuksista ja 48 prosenttia linjalla tapahtuneista onnettomuuksista sattui suojatiellä. Kaikista pyöräilijöiden liikennekuolemista siis lähes 60 prosenttia tapahtui suojateillä tai pyöräteiden jatkeilla. Liittymissä tapahtuneista onnettomuuksista suurimmat riskit olivat liittymän keskialueella, ennen ja jälkeen liittymän olevilla suojateillä sekä auton kääntyessä oikealle.

Olosuhteet:

Polkupyörän ja moottoriajoneuvon välisissä onnettomuuksissa näkemät olivat pääsääntöisesti hyvät. Yli 75 prosenttia onnettomuuksista tapahtui päivänvalossa. Vain yksitoista prosenttia onnettomuuksista tapahtui pimeässä ja vain yhdeksän prosenttia erittäin huonossa näkyvyydessä (hämärä tai pimeä + sade).

Pyöräilijän toimintakyky:

Pyöräilijöistä lähes puolella ei ollut mitään puutteita toimintakyvyssään. Jonkin verran puutteita toimintakyvyssä oli 38 prosentilla ja huomattavia puutteita oli 14 prosentilla.

Pyöräilijän toiminnan ennakoitavuus:

Polkupyöräilijöistä vain neljäsosa toimi liikennetilanteessa täysin ennakoitavalla tavalla, 13 prosenttia lievästi poikkeavalla ja 62 prosenttia täysin poikkeavalla tavalla.

Polkupyöräilijän toimintakyvyllä oli yhteys ennakoimattomaan toimintaan. Ne pyöräilijät, joiden toimintakyky oli heikentynyt, toimivat noin yhdeksän kertaa useammin poikkeavalla tavalla kuin ne, joilla ei ollut puutteita toimintakyvyssään. Nuorten ja keskiikäisten pyöräilijöiden toimintakykyä heikensi eniten alkoholin vaikutus.

Toisaalta vain neljäsosa pyöräilijöistä toimi ennakoitavalla tavalla, vaikka toimintakyky oli valtaosalla hyvä tai vain lievästi puutteellinen. Tämän viittaa selvästi ongelmaan, joka on tunnustettu jo aiemmissakin tutkimuksissa⁴: nykyisiä väistämissääntöjä ei osata. Jalankulkijoiden onnettomuuksien osalta todettiin edellä, että kuljettajat eivät velvoitteensa mukaisesti riittävästi varaudu jalankulkijan liikkeisiin suojatiellä. Myös pyöräilijöiden osalta voidaan kysyä, millainen merkitys sääntöjen osaamattomuudella on onnettomuuksiin ja millainen merkitys on liikenteen toisen osapuolen toimintaan varautumattomuudella.

Pyöräilijän toiminnan ennakoitavuuteen liittyy myös suuri joukko keskellä liittymää tapahtuneita onnettomuuksia, joissa pyöräilijän täysin ennakoimaton toiminta oli aiheuttanut onnettomuuden.

Useissa tapauksissa raskaan ajoneuvon kuljettaja ei nähnyt (tai ei katsonut) samaan suuntaan ajavaa pyöräilijää kääntyessään oikealle.

⁴ Aaltonen Riikka. Pyöräilyn turvallisuus Porissa. Diplomityö. TKK liikennetekniikka. Espoo 2002.

Vammautumismekanismi:

Henkilöauton ollessa vastapuolena pyöräilijä on saanut kuolemaan johtavat vammat tyypillisimmin iskemällä päänsä joko ajoneuvon tuulilasiin tai kadun pintaan. Törmäykset, joissa pyöräilijä kaatuu ja iskee päänsä katuun, painottuvat pienille törmäysnopeuksille.

Myös raskaiden ajoneuvojen törmäyksissä maahan tai ajoneuvon iskeytymisestä aiheutuneet pyöräilijän päävammat ovat olleet yleisimpiä kuolinsyitä. Niiden lisäksi korostuvat kuorma-autojen alle päätyminen, joissa törmäysnopeuden arvioitiin olleen 70 prosentissa tapauksista alle 25 km/h. Raskaan ajoneuvon hitaan nopeuden törmäykset liittyivät noin puolessa tapauksista kääntymistilanteisiin. Ajoneuvon alle päätymisessä uhri oli useimmiten nuori tai keski-ikäinen. Alle päätyneillä todettiin vakavia monivammoja, joihin yleensä sisältyivät myös vakavat päävammat.

Yhteenveto:

Polkupyöräilijöiden kuolemista 2/3 tapahtui kaupunkimaisissa kunnissa, useimmiten ydinkeskustojen ulkopuolisilla asuinalueilla. Kuolemista yhteensä 3/4 tapahtui seudullisilla väylillä ja paikallisilla pää- ja kokoojakaduilla ja niiden liittymissä. Kuolleista 64 prosenttia oli yli 60-vuotiaita ja 13 prosenttia yli 80-vuotiaita. Liittymät olivat yleisin onnettomuuspaikka – niissä tapahtui kaksi kolmasosaa liikennekuolemista. Suojateillä tai pyöräteiden jatkeilla tapahtui 59 prosenttia kaikista pyöräilijöiden liikennekuolemista. Risteyksen keskialueella tapahtui 26 prosenttia kuolemista. Kaatumisesta ja pään maahan iskeytymisestä tai iskeytymisestä ajoneuvon rakenteita vasten johtuvat kallovammat olivat useimmin kuolinsyynä, samoin raskaan ajoneuvon alle päätyminen ja siitä aiheutuneet pää- ja monivammat.

Henkilöauton kuljettajalla on yleensä ollut hyvät olosuhteet ja näkyvyys, kuitenkin hän on havainnut pyöräilijän niin myöhään, että aika ei ole riittänyt auton pysäyttämiseen. Kuorma-auton tai rekan kuljettaja ei useissa tapauksissa nähnyt samaan suuntaan ajanutta pyöräilijää kääntyessään oikealle.

Liittymien väistämissäantöjä ovat rikkoneet tasapuolisesti sekä pyöräilijät että moottoriajoneuvon kuljettajat.

Polkupyöräilijän kypärän käyttö oli lähes kaikissa tapauksissa laiminlyöty.

5.3 Toimenpide-ehdotukset

Suojatie- ja kevyen liikenteen järjestelyt:

Kevyen liikenteen suojaamisessa on liikennemuotojen erottelu keskeistä: kevyen liikenteen väyliä sekä yli- ja alikulkuja tulee rakentaa, kun se on mahdollista, jotta risteämisiä kevyen liikenteen ja moottoriajoneuvojen välillä olisi mahdollisimman vähän.

Jalankulkijan ja pyöräilijän kadunylitys on saatava turvallisemmaksi. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että moottoriajoneuvon törmäys jalankulkijaan ja pyöräilijään on estettävä, sillä törmäys alemmalla nopeudella ei riitä takaamaan turvallisuutta etenkin iäkkäille jalankulkijoille tai pyöräilijöille. Sekä suuriliikenteisille että hiljaisille väylille tarvitaan nykyisten liittymäjärjestelyjen parantamismalleja, joilla ajoneuudet saadaan turvallisiksi ja

autoilijan katseen suunta/huomio kiinnitetyksi kussakin liittymän kohdassa päätöksenteon kannalta olennaiseen asiaan (liittymää edeltävä suojatie, risteävä liikenne, liittymän jälkeinen suojatie / perinteiset neli- ja kolmihaaraiset tasoliittymät, valo-ohjatut tasoliittymät, kiertoliittymät)

Muita liikenneteknisiä keinoja kevyen liikenteen turvallisuuden parantamiseksi voisivat olla mm.:

- Rakenteelliset ratkaisut: korotetut suojatiet ja liittymäalueet, töyssyt ennen suojatietä, nopeuksia alentamaan muotoillut keskisaarekkeet (keskisaarekkeiden ja kanavointien vaikutuksia suojatien ylitysnopeuksiin eri ajosuunnissa tulisi tutkia, sillä ne vaikuttavat liittymän muotoiluun liittymäkaarteita avartavasti; toisaalta keskisaareke antaa kevyelle liikenteelle mahdollisuuden ylittää tie kahdessa jaksossa)
- Valo-ohjattu liittymä, kiertoliittymä, kauemmas risteyksestä vedetty pysäytysviiva
- Suojatien havaittavuuden parantaminen: tiemerkinnot, leveämmät suojatiet, näkyvämmät liikennemerkit, pysäytysviivat erityisesti ennen useamman samansuuntaisen kaistan ylittäviä suojateita (kokeilutoiminta).
- Pyöräilijöiden saaminen pois keskeltä risteysaluetta liikennejärjestelyjä parantamalla
- Ajoneuvojen nopeuksien alentaminen taajamissa erityisesti kevyen liikenteen ylityspaikoissa. Tämä on keskeistä törmäysten välttämiseksi. Nopeuksien alentaminen parantaa kaikkien osallisten mahdollisuuksia havaita ja toimia riittävän ajoissa. Ongelmaliittymissä voidaan harkita STOP-merkin laittamista kaikkiin liittymäsuuntiin
- Tarvitaan myös kokeilutoimintaa turvallisten liittymäjärjestelyjen ja suojatietyyppien kehittämisestä erilaisiin liikennetilanteisiin siten, että autonkuljettajan ajotoimintoja liittymissä saataisiin helpotetuksi ja huomiota suunnatuksi liittymän eri osissa turvallisuuden kannalta oikeisiin asioihin.

Näkyvyys, havaittavuus:

Valaistusta on parannettava kadunylityspaikoissa:

- Katuvalaistuksen tehoa parannettava yleisesti
- Täsmävalaistusta harkittava varauksin (arvioitava samalla lisääntykö samanaikaisesti niiden kohtien onnettomuusriski, joissa täsmävalaistusta ei ole?)

Heijastimien käyttöä tulisi lisätä. Heijastimen käytön pimeällä ja hämärässä liikuttaessa tulisi olla pakollista. Kaikkiin syys- ja talviajan päällysvaatteisiin tulisi saada heijastavaa materiaalia.

Raskaiden ajoneuvojen sekä pakettiautojen ohjaamosta näkemisen pahimmat katvealueet tulisi poistaa. Vuoden 2008 alussa tuli voimaan direktiiviin perustuva LVM:n asetus, joka edellyttää asentamaan uusien kuorma-autojen lisäksi myös käytössä oleviin kuorma-autoihin matkustajan puolelle katvealueita vähentävät taustapeilit. Peilit on oltava 31.3.2009 mennessä asennettuna kaikkiin 1.1.2000 tai sen jälkeen käyttöön otettuihin N2 ja N3 luokan ajoneuvoihin. Myös tätä vanhempiin ajoneuvoihin olisi perusteltua kevyen liikenteen turvallisuuden takia asentaa ko. peilit mahdollisimman pian.

Kaikissa ajoneuvoissa tulisi suosia varusteina pimeän ajan tukea (pimeänäkölaitteet), törmäksenesto- ja varoitusjärjestelmää sekä hätäjarrutehostinta tai automaattista jarruttamista.

Säännöt ja niiden noudattaminen:

Polkupyöräilijän kypärän käyttämättömyys tulee saattaa rangaistavaksi. Tarvitaan perusteellinen tutkimus pyöräilijöiden ja moottoriajoneuvojen keskinäisten väistämissääntöjen toimivuudesta ja vaikutuksesta turvallisuuden erilaisissa liikenneympäristöissä ja -tilanteissa. Väistämissäännöt on tarvittaessa muutettava. Valistusta liikennesäännöistä tulisi lisätä – sekä nuorille että vanhoille pyöräilijöille ja moottoriajoneuvojen kuljettajille Automaatista nopeusvalvontaa on lisättävä, jotta taajamien alennetuista 30 ja 40 km/h nopeusrajoituksista saataisiin täysi hyöty.

Valvontakameroita voisi asentaa liittymiin, jolloin nopeuden lisäksi voitaisiin tarvittaessa tehostaa liittymäliikenteen valvontaa, mm. väistämissääntöjen noudattamista. Suojatiesäännöt⁵ jalankulkijoiden väistämisestä (esteettömän kulun antamisesta) ja nykyiset taajamaliikenteen käytännöt eivät kohtaa. Tämä on jalankulkijoiden onnettomuuksien kannalta keskeinen ongelma. Tilannetta ei tule hyväksyä, vaan hakea jatkossakin aktiivisesti keinoja ongelman ratkaisemiseksi. Liikennevalvonnassa ja sanktioiden käytössä tulee kiinnittää nykyistä enemmän huomiota suojateiden ja ylipäättään kevyen liikenteen varomiseen. Liikennevalvontaa ja rikkomuksista rankaisemista on nykyisestä selvästi enemmän kohdistettava siis erityisesti autoilijoiden, mutta myös jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden käyttäytymiseen suojateilla ja muualla, missä moottoriajoneuvoliikenne kohtaa tasossa kevyen liikenteen. Suuntaus, jonka mukaan jalankulkijan odotetaan pääsääntöisesti väistävän moottoriajoneuvoa suojatiellä, on pysäytettävä.

Koulutus ja muut keinot

Autoilijoille tulisi lisätä koulutusta ja valistusta kevyen liikenteen osallisten varomiseen. Kevyen liikenteen osallisia, myös vanhuksia tulisi ohjata, neuvoa ja kouluttaa turvalliseen liikenteessä liikkumiseen. Monet heistä eivät omista ajokorttia eivätkä siten ole osallistuneet ajokorttikoulutukseen. Perussääntöjen tuntemus saattaa olla puutteellista. Toisaalta ajokortillisetkaan osapuolet eli autonkuljettajat eivät näytä hallitsevan pyöräilijään liittyviä väistämissääntöjä. Epäilyksettä voidaan kuitenkin todeta, että autoilijat kuitenkin tuntevat velvoitteensa suojatietä lähestyessään, mutta siitä huolimatta pyrkivät jättämään jalankulkijan oikeudet huomiotta.

Tämän aineiston iäkkäistä jalankulkijoista osa olisi tarvinnut saattajaa liikenteessä liikkuessaan, jotta matka olisi ollut turvallinen. Ikääntyneille tulisikin tarjota tarvittaessa avustajia asiointimatkoille.

Liikennejärjestelmässä pitää hyväksyä se, että osa jalankulkijoista ja polkupyöräilijöistä saattaa olla toimintaedellytyksiltään vajavaisia, esimerkiksi arvaamattomia lapsia, hitaita vanhuksia tai juopuneita keski-ikäisiä. Näidenkin henkilöiden mahdollisuus turvalliseen liikkumiseen tulee kuitenkin taata.

⁵ Tieliikennelaki 32§ Kuljettajan suojatiesäännöt.

Suojatietä lähestyvän ajoneuvon kuljettajan on ajettava sellaisella nopeudella, että hän voi tarvittaessa pysäyttää ennen suojatietä. Kuljettajan on annettava esteetön kulku jalankulkijalle, joka on suojatiellä tai astumassa sille.

Jos ohitettava ajoneuvo tai raitiovaunu on pysähtynyt suojatien eteen tai peittää näkyvyyden suojatielle, sitä ei saa ohittaa pysähtymättä, ellei ohittajan ja ohitettavan väliin jää suojakoroketta tai vapaata ajokaistaa.

Muita huomioita

Autoilijoiden riskinottoon taajamaliikenteessä tulee puuttua myös ajoneuvotekniikan avulla: alkolukot, älykkäät nopeudenrajoittimet, älykkäät turvavyöt.

Kehittyneellä ajoterveyden seurannalla olisi mahdollisesti torjuttavissa ainakin osa liikenteessä tapahtuvista autoliikenteen sairauskohtauskuolemista. Tämä ei kuitenkaan vähentäisi olennaisesti taajamien kevyen liikenteen kuolemia.

Taajamien ajonopeuksien hillintä auttaa kevyen liikenteen ohella myös autoilijoiden turvallisuuden parantamista. Esimerkiksi risteämiskolareissa ja kääntymiskolareissa törmäyksen suunta on useimmiten auton sivuun. Auton ja turvavöiden suojaominaisuudet ovat sivutörmäyksissä huomattavasti keulatörmäystä heikommat ja matkustajan vakavan loukkaantumisen riski on nykyiselläkin autokannalla keskimäärin varsin suuri jo huomattavasti alle 50 km/h törmäysnopeudella.

Tarvitaan aineiston nopeustietojen syvällistä tarkastelua: autoliikenteen erilaisten onnettomuuksien (yksittäis-, risteämis-, kääntymis-, jne. onnettomuudet) ja kevyen liikenteen onnettomuuksien arvioidut ajo- ja törmäysnopeudet (linjalla, liittymissä suoraan ajaneet ja kääntyneet) tarkastelu, arviointi, johtopäätökset.

Tutkijalautakuntatyön kehittäminen: liittymäkohtaisten tietojen lisääminen kerättävään tietoon (ei siis pelkästään osalliskohtaista tietoa), tapahtumapaikan koordinaatit, tiedonkeruulomakkeisto paremmin taajamaympäristöä palvelevaksi (esimerkiksi sähköisiin lomakkeisiin siirtymisen yhteydessä eri lomakkeet eri toimintaympäristöihin) sekä menetelmien kehittäminen taajamakolarien törmäysnopeuksien arviointiin.

Lisäksi pitäisi tunnistaa vielä nyt esitettyä perusteellisemmin liittymien ja muun liikennesuunnittelun kannalta merkittävimmät yksittäiset kevyen liikenteen turvallisuuden ongelmatilanteet sekä esittää niihin yksityiskohtaisia ratkaisukeinoja. Keinoja voisi hakea sekä kirjallisuudesta että esim. asiantuntijatyöpajan avulla (katusuunnittelu, liikennesuunnittelu).

Ongelmatilanteiden tarkempi tunnistaminen edellyttää KOLKUTA-tulosten sekä koodatun datan tietojen täydentämistä, täsmentämistä ja analysointia yksityiskohtaisella tutkintakan-sioiden läpikäymisellä mm. seuraavien asioiden suhteen:

- moottoriajoneuvon kuljettajan toimintakykyyn, huomiokykyyn ja asenteeseen liittyvät seikat
- kattavasti liikennejärjestelyt ja liikenteenohjaus onnettomuuspaikassa (liittymätyypit ja muut järjestelyt, väistämisvelvollisuus, liikenteenohjaus yms.)
- auton sekä jk/pp:n tulo- ja kulkusuunnat ja käytetyt väylä- ja liittymätyypit sekä tapauskohtaisesti niihin liitettyinä väistämisvelvollisuudet ja -säännöt
- katuluokkien ja nopeusrajoitusten täsmentäminen (mm. liittymien osalta tiedot risteävästä väylästä puuttuvat tutkijalautakunta-aineistosta kokonaan)